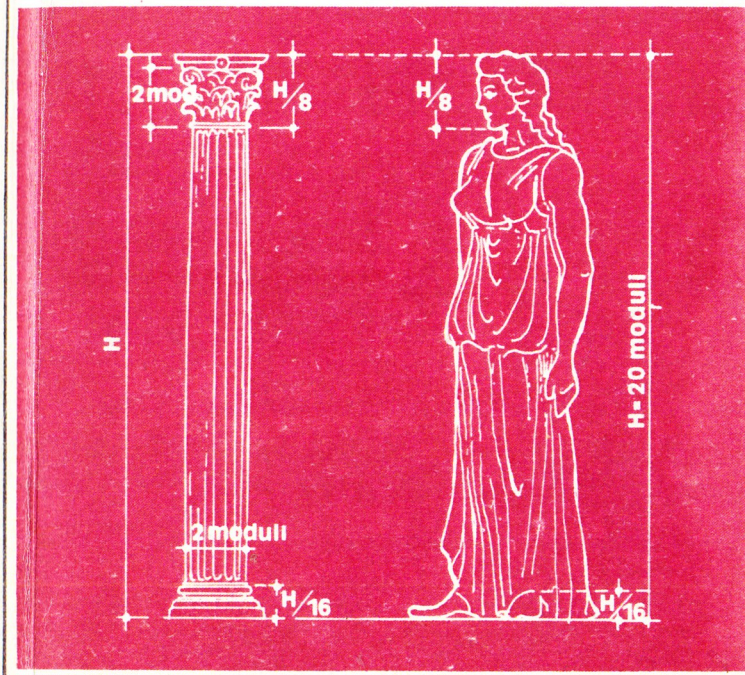


curente și sinteze

Cartea
proporțiilor

h. r. radian 33



editura meridiane

H. R. RADIAN

CARTEA PROPORȚIILOR

**Principii și aplicații
în arhitectură
și în artele plastice**

CERHAT 2019

EDITURA MERIDIANE
București, 1981

*Nu se poate face o bună corelare
între două lucruri, fără un al trei-
lea... Numai așa se realizează o
proporție frumoasă.*

PLATON

I

INTRODUCERE

Ἐν ἀρχῇ ὁ Ἀριθμός
(La început a fost Numărul)

PITAGORA

Ὁ Θεός ἀεὶ γεωμετρεῖ
(Zeul în veci geometrizează)

PLATON

A. Generalități

La începutul preistoriei, cînd omul primitiv își deschidea ochii, îndreptîndu-și privirea iscoditoare și curioasă înspre mediul înconjurător, una dintre primele realități pe care le-a observat a fost faptul că toate elementele concrete, vizibile, situate în acel mediu, ascultă de anumite legi aritmetice și geometrice, de pildă: numărul fix, mereu același, de petale ale unei anumite flori și inscriptibilitatea ei într-un poligon regulat sau într-un cerc; simetria bilaterală a indivizilor celor mai multe specii animale, etc. Cu alte cuvinte, omul primitiv a făcut constatarea — la început, bineînțeles, vagă, nelămurită, cețoasă, dar cu timpul din ce în ce mai clară, — că toate obiectele create de natură, perceptibile cu simțurile sale, se integrează într-un fel de sistem, într-o armonie universală a proporțiilor. Mai tirziu, la începutul epocii istorice, omul a mai constatat că legile care guvernează tot ceea ce există în jurul său, în anturajul său apropiat sau depărtat, reglementează proporționarea lucrurilor nu numai în spațiu, adică în repaos, dar și în timp, adică în mișcare, ca de pildă periodicitatea și ritmicitatea fenomenelor astronomice. În sfîrșit, mai tirziu, într-o epocă mult mai apropiată de a noastră, omul a făcut descoperirea uluitoare că legile numerice și geometrice, de care este guvernat

universul său, nu sint nicicum efectul unor cauze materiale, cu alte cuvinte că acest univers, considerat atit în elementele lui componente, cit și în totalitatea lui, este subordonat unui sistem de proporții, autonom în sine și prin sine.

Nu începe îndoielă că observațiile și constatările omului primitiv cu privire la armonia universală, dacă n-au constituit explicația unică a genezei miturilor, au contribuit în largă măsură la apariția lor. În unele religii, sistemul de proporții aflat la baza întregului univers este atribuit unei voințe divine, unei cauzalități transcendente. Toate tradițiile și cărțile sacre prebiblice sint pline de pilde și referiri numerice și geometrice. Iar Biblia — atit Vechiul, cit și Noul Testament — nu rămîne mai prejos în această privință (cf.: *Facerea*, VI, 15; *Ieșirea*, XXV, 10, 23; XXVII, 1, 18; *III Regi*, VI, 2, 23—27; *Apocalipsa*, XI, 1; etc.). Cînd evangelistul Luca își începe discursul cu afirmația că „La început a fost Cuvîntul“, el nu face decît să-l parafrazeze pe Pitagora, care spusese, cu peste cinci veacuri mai înainte, că „Ἐν ἀρχῇ ὁ Ἀριθμός“ (La început a fost Numărul). Poate că în convingerea lui Pitagora, *Numărul* este tot o expresie a *Logos*-ului, adică a unei voințe divine, dar substratul gîndirii lui nu interesează cituși de puțin în contextul nostru. Și poate că maxima evangelistului Luca nici nu este o parafrază. Se știe că în scrierea ebraică numerele se redau prin litere, fiecare literă a alfabetului ebraic avînd o anumită valoare numerică, așa încît orice cuvînt are și el — prin însumarea valorilor literelor componente — o valoare numerică. Prin urmare, cînd evangelistul Luca spune că „La început a fost Cuvîntul“, el nu parafrazează maxima lui Pitagora, ci o repetă, *Cuvîntul* și *Numărul* fiind pentru el, într-un fel, sinonime. Concepția lui Pitagora, cunoscută și sub forma „Numerele guvernează Lumea“, se regăsește, în

diferite variante și ipostaze, în numeroase sisteme filosofice, formulate de-a lungul secolelor, din Antichitate pînă în zilele noastre. În epoca modernă, știința numerelor, adică aritmetica, a dat naștere *algebrei*, care este tot o știință a numerelor, dar într-o formă generalizatoare și abstractizantă. Iar una din ramurile cele mai subtile ale algebrei este *analiza matematică* (aceasta fiind denumirea comună a două discipline: *calculul diferențial* și *calculul integral*). În secolul al XIX-lea, marele matematician francez *Charles Hermite* (1822—1901) — om cu vederi strict științifice, lipsit de orice contingente mistice, autor al unor importante lucrări în domeniul analizei matematice — a ajuns, sondînd adîncurile algebrei superioare, la convingerea că maxima lui Pitagora nu este o simplă figură de stil, ci o realitate științifică. Alt mare matematician francez, anume *Émile Picard* (1856—1941), discipol al lui Hermite, autor și el al unor importante lucrări în domeniul analizei matematice, relatează: „*Hermite croyait que les nombres forment un monde ayant son existence propre en dehors de nous, un monde dont nous pouvons saisir ici-bas seulement quelques-unes des harmonies profondes*“ (Hermite avea convingerea că numerele alcătuiesc o lume cu existența ei proprie, în afara noastră, o lume din ale cărei armonii profunde noi nu putem sesiza, în lumea noastră, decît doar citeva). Ar fi însă o greșeală să credem că Pitagora repudia geometria în favoarea aritmeticii. Pitagora a fost și mare geometru, dar susținea *primatul numerelor* asupra formelor. Cu aproximativ un secol după Pitagora, Platon a statuat, dimpotrivă, *primatul formelor* asupra numerelor: „Ὁ Θεός ἀεὶ γεωμετρεῖ“ (Zeul [sau Dumnezeu] în veci geometrizează). Pe frontonul Academiei înființate de el, Platon a pus inscripția: „Μηδεὶς ἀγεωμέτρητος εἰσὶν μου στεγὴν“ (Cine nu e geometru să nu intre sub acoperișul meu). Iar atunci cînd se ocupă

de proporții, Platon nu recurge, în argumentație, la termenul *numere*, ci la termenul *lucruri*: „Este cu neputință ca două lucruri să fie puse în legătură unul cu altul așa ca să alcătuiască laolaltă, numai ele, ceva frumos, fără un al treilea... Astfel se realizează în chip firesc proporția cea mai frumoasă” (*Timeu*, 31, b—c).

Cu toate că înrudirea apropiată dintre cele două familii — familia entităților aritmetice (numerele) și familia entităților geometrice (formele) — este cit se poate de evidentă și, ca atare, a fost cunoscută încă din Antichitate, timp de două milenii omenirea a avut impresia că ele reprezintă două lumi distincte, adică o dualitate ireductibilă. Dar în secolul al XVII-lea, un francez — înzestrat cu o deosebită clarviziune matematico-filosofică — a avut o idee care i-a pus capăt: a luat, într-un plan, două axe ortogonale și a reprezentat grafic variația unei valori aritmetice (sau respectiv algebrice) în funcție de variația altei valori aritmetice (sau respectiv algebrice). În felul acesta, tot ceea ce se întâmplă în plan, adică în spațiul cu două dimensiuni, poate fi exprimat printr-o ecuație cu două variabile, și vice-versa. (Una din variabile variază *independent*, iar cealaltă variabilă, numită *dependentă*, variază în funcție de variabila independentă.) Ducând o a treia axă, perpendiculară pe planul celorlalte două, și introducând o a treia variabilă, metoda se poate extinde și la spațiul cu trei dimensiuni. Francezul clarvăzător nu era altul decât *René Descartes* (1596—1650), iar disciplina nou creată de el, denumită *geometria analitică*, a revoluționat nu numai matematicile teoretice, dar și știința și tehnica în general, datorită numeroaselor și importantelor ei aplicații și implicații. A reieșit astfel că lumea numerelor și lumea formelor nu sînt două lumi distincte, ci două fațete, două întruchipări ale aceluiași univers, guvernat de aceleași legi ale proporțiilor.

În secolul al XX-lea, spațiul cartesian imobil a făcut un pas înainte datorită lui *Albert Einstein* (1879—1955); prin introducerea unei a patra variabile — *timpul* — s-a putut pune în ecuație și spațiul cu corpuri în mișcare, iar datorită faptului că a patra variabilă se comportă în calcul asemenea celorlalte trei, spațiul cu corpuri în mișcare a fost numit metaforic *spațiul cu patru dimensiuni*.

Aici își are locul o precizare, menită să evite un posibil și regretabil joc de cuvinte. Uneori, prin *proporție* se înțelege *dimensiune*, *mărime*. De exemplu: „a luat proporții” (= a crescut mult); „de mari proporții” (= de mari dimensiuni). Alteori, prin *proporție* se înțelege *procent*. De exemplu: „Taxele au fost încasate în proporție de 90%” (= S-au încasat 90% din taxe). Desigur, *nu* în aceste sensuri folosim în lucrarea de față termenul *proporție*.

În cele ce urmează parcurgem, în spațiu și în timp, principalele etape și aspecte ale problemei proporțiilor în arhitectură și în artele plastice. Cu acest prilej introducem și câteva contribuții inedite (idei, termeni, definiții, clasificări etc.).

B. Știința proporțiilor

Totalitatea cunoștințelor teoretice și practice referitoare la proporții, dobândite fie prin constatări directe, fie prin deducții, fie din experiență, alcătuiesc o disciplină pe care o numim *știința proporțiilor*.

Știința proporțiilor are două părți: o parte *teoretică*, al cărui obiect este cercetarea și inventarierea *legilor* proporțiilor, și una *practică*, al cărui obiect este aplicarea legilor proporțiilor la *punerea în proporție* a obiectelor create de mîna omului, și anume a operelor de arhitectură și de artă plastică.

Partea teoretică, pe care o putem numi și *teoria proporțiilor*, cercetează legile proporțiilor, legi existente din totdeauna în afara omului (în cosmos și în natură), preexistente investigațiilor umane. În această parte teoretică se cuprind și două aspecte subsidiare — modularea și simbolismul — care nu sînt legi naturale propriu-zise ale proporțiilor, dar pot deveni legi ale proporțiilor, atunci cînd mintea omenească le conferă autoritate, proiectîndu-le în afară, în lumea numerelor și a formelor.

Partea practică se ocupă de punerea în proporție a operelor de arhitectură și de artă plastică, pe baza legilor, naturale sau nu, ale proporțiilor, aplicate în mod conștient sau inconștient, cu ajutorul unor reguli sau

prescripții. În decursul istoriei și în diferitele zone geografice, regulile și prescripțiile de punere în proporție, derivate din legile naturale ale proporțiilor, au fost adeseori amestecate intim cu reguli și prescripții cu caracter meșteșugăresc, menite să înlesnească activitatea profesioniștilor respectivi, sau să concretizeze anumite dogme sau comandamente religioase, politice sau simbolice. Ca urmare, în foarte multe cazuri nu se mai poate face distincție între regulile naturale de punere în proporție propriu-zise și celelalte, decît printr-o analiză — destul de migăloasă și anevoioasă — a naturii elementelor aritmetice și geometrice folosite, adică separînd elementele organice (derivate din legile naturale ale proporțiilor) de cele anorganice (lipsite de un suport în legile naturale ale proporțiilor). Un grup de reguli sau de prescripții de punere în proporție poate alcătui o *metodă* sau un *sistem*.

C. Știință și inițiere

La începuturile epocii istorice, știința nu era la îndemina oricui, ca astăzi, ci constituia apanajul unui grup restrâns de indivizi, care afirmău că se află în legătură directă cu zeii și că de la aceștia au primit și continuă să primească toate secretele cunoașterii.

Stadiul cunoștințelor științifice nu era însă chiar atât de rudimentar și de înapoiat pe cât credeau pînă nu demult contemporanii noștri, mindri de progresele științei moderne. Dimpotrivă, pe zi ce trece se fac noi descoperiri arheologico-istorice, care atestă că anticii ajunseseră la un nivel de cunoaștere uimitor de înaintat. Nu atinseseră, bineînțeles, stadiul realizărilor tehnice moderne, dar stăpîneau temeinic filosofia, geografia, astronomia, matematicile, medicina, științele naturii, științele fizico-chimice etc.

Acest imens tezaur științific, care se îmbogățea în permanență, nu se difuza, bineînțeles, în mod public, ci, pentru ca să rămînă secret, se transmitea din generație în generație, pe cale îndeosebi orală, unui număr foarte mic de indivizi selecționați, în centre de „inițiere”, unde inițierea științifică era îmbinată cu inițierea teologico-religioasă. Beneficiarii erau, așadar, fie monarhii locale, fie preoții de rang înalt, fie — în societățile teocratice — persoane care întruneau ambele cali-

tăți: suveranii cu rang de mari preoți. Se înțelege că legile proporțiilor, considerate a fi de natură și de inspirație divină, ocupau un loc de cinste în tradiția inițiativă. Totodată, această tradiție obișnuia să confere tuturor noțiunilor și elementelor matematice concrete valori *simbolice*, corelate cu doctrina filosofică și cosmogonică a școlii respective (v.: II.C.2).

Abia în ultimele secole ale mileniului I î.e.n., știința a început să răzbească în afara centrelor de inițiere. Laicizarea s-a produs mai cu seamă în statele grecești, unde au trăit, au gîndit și au creat opere importante numeroși filosofi și oameni de știință laici. Dar tot în Grecia au trăit și au gîndit Pitagora și Platon, pe care scriitorul și exegetul francez *Édouard Schuré* (1841 — 1929), în cartea sa *Les grands initiés* (Marii inițiați, 1889), îi pune, din punctul de vedere inițiativ, pe aceeași treaptă cu marii întemeietori de religii: Rama, Krișna, Moise, Iisus.

Știința profană a continuat să facă progrese în Imperiul Roman, pentru a cunoaște o perioadă de eclipsă în Evul Mediu și pentru a reapărea, democratizată, în epoca Renașterii. Totuși, a existat și o evoluție paralelă: transmiterea inițiativă nu s-a întrerupt nici o clipă și a fost practică chiar și în Evul Mediu, principalii reprezentanți ai acestei tradiții fiind alchimistii și arhitecții. În alchimie se foloseau în mod curent simbolurile și conceptele inițiatice antice, chiar și cele matematice. În arhitectură, tradiția inițiativă se afla la loc de cinste: în anumite cercuri, Dumnezeu era numit „Marele arhitect al Universului”, denumire preluată de la Platon, iar breslele de arhitecți, cu organizarea lor ermetică, dispuneau de secrete de punere în proporție, care, respectînd legile staticii, le-au permis să înalțe acele superbe și formidabile catedrale monumentale, admirate și invidiate pînă și de arhitecții din zilele noastre.

În Evul Mediu, membrii breslelor de arhitecți deținătoare de secrete tehnice și simbolice purtau, în Europa occidentală, titlul tradus direct din limba elină: *maitres d'oeuvre* în Franța, *Baumeister* în Germania etc. Metodele și organizarea lor s-au transmis și în Europa răsăriteană (unde Evul Mediu s-a prelungit până către sfârșitul secolului al XVI-lea); așa, de pildă, în țările române, legenda pomeneste de prezența unor *meșteri mari*. Organizarea și activitatea sculptorilor și pictorilor era analoagă cu cea a arhitecților. Secretele breslelor erau păstrate cu sfințenie, iar divulgarea lor era pedepsită cu cea mai mare asprime.

Teoria referitoare la proporții, strins legată de tradiția și învățătura ezoterică și de sistemele ei cosmogonico-filosofice, alcătuiă un sistem unitar și încheiat, dar secret, pe care „neinițiații” din toate timpurile, din Antichitate până astăzi, au fost nevoiți să-l presupună, să-l deducă și în cele din urmă să-l reconstituie, ipotetic, din crîmpeie, pe cale științifică. Astfel, Euclid, Vitruviu, Kepler și mulți alții au adus contribuții de seamă la studiul legilor proporțiilor, chiar dacă nu s-au numărat printre cei „inițiați”.

D. Definiții

1. DEFINIȚIA MATEMATICĂ A PROPORȚIEI

Raportul dintre două mărimi a și b se exprimă în scris sub forma $\frac{a}{b}$ sau a/b sau $a:b$. Raportul dintre alte două

mărimi c și d se exprimă în scris așadar sub forma $\frac{c}{d}$ sau c/d sau $c:d$. Dacă cele două rapoarte sînt egale între ele, adică dacă $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, ia naștere ceea ce în matematică se numește o *proporție*. Proporția se mai poate scrie și sub forma $a:b = c:d$. Termenii a și d , aflați la extremități, se numesc *extremi*, iar termenii b și c , aflați în mijloc, se numesc *mezi*. În orice proporție matematică, *produsul mezilor este egal cu produsul extremilor*, adică $ad = bc$.

Dacă cei doi termeni extremi sînt egali între ei, adică dacă $a = d$, proporția devine $a:b = c:a$, și atunci $a^2 = bc$. În acest caz spunem că a este media proporțională dintre b și c , adică $a = \sqrt{bc}$. Este un adevăr matematic elementar, dar de cea mai mare importanță în contextul nostru.

Același lucru se întâmplă dacă sînt egali între ei și cei doi mezi b și c , adică dacă $b = c$, cînd proporția devine $a : b = b : d$, și deci b este media proporțională dintre a și d , adică $b^2 = ad$, sau $b = \sqrt{ad}$.

2. DEFINIȚIA MATEMATICĂ A MEDIEI

Semisuma m_a a două numere x și y , adică $m_a = \frac{x + y}{2}$,

se numește *media aritmetică* a celor două numere. În general: dacă este vorba de n numere, media lor aritmetică este $m_a = \frac{v + w + x + y + \dots}{n}$.

Rădăcina pătrată m_g a produsului a două numere a și b , adică $m_g = \sqrt{ab}$, se numește *media geometrică* a celor două numere. Media geometrică a două numere este așadar sinonimă cu *media proporțională* (v. mai sus: I.D.1). În general: dacă este vorba de n numere, media lor geometrică este rădăcina de ordinul n a produsului lor: $m_g = \sqrt[n]{abcd\dots}$.

Valoarea m_h , egală cu inversa semisumei inverselor a două numere a și b , adică $m_h = \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$, se numește

media armonică a celor două numere. În general, dacă este vorba de n numere, media lor armonică este

$$m_h = \frac{n}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} + \dots}$$

3. PROGRESIILE

Un șir de numere, în care fiecare termen rezultă din *adunarea* la termenul precedent a unei cantități constante, numită *rație*, se numește *progresie aritmetică*. Exemplu: 1, 4, 7, 10, 13, 16, ... (rația = 3).

Un șir de numere, în care fiecare termen rezultă din *înmulțirea* termenului precedent cu un factor constant, numit *rație*, se numește *progresie geometrică*. Exemplu: 2, 6, 18, 54, 162, ... (rația = 3).

4. CATEGORIILE DE NUMERE

Numerele pot fi *întregi* (numerele din șirul natural: 1, 2, 3, 4, ...) sau *fracționare* (ca de pildă $\frac{3}{4}$ sau 0,75).

Numerele întregi și cele fracționare se numesc *numere raționale*. Numerele care reprezintă un raport între două numere incommensurabile între ele (adică între două numere pentru care nu se poate găsi nici o unitate de măsură comună) se numesc *numere iraționale*. Un număr irațional are un șir infinit de zecimale. Un număr irațional care poate fi rădăcina unei ecuații cu coeficienți raționali (de pildă $\sqrt{2}$, care poate satisface ecuația $x^2 + x^2 - 2x - 2 = 0$) se numește *număr irațional algebric*. Numerele iraționale algebrice sînt numite în practică prescurtat *numere iraționale*. Un număr irațional care nu poate fi rădăcina unei ecuații cu coeficienți raționali (ca de pildă numărul π) se numește *număr irațional transcendent*. Numerele iraționale transcendente sînt numite în practică prescurtat *numere transcendente*.

Atit numerele raționale, cit și cele iraționale (algebrice și transcendente) pot fi *pozitive* (adică mai mari decit zero) sau *negative* (adică mai mici decit zero). Numerele raționale, ca și cele iraționale (algebrice sau transcendente), fie pozitive, fie negative, se numesc *numere reale*, deoarece ele există. Numerele provenite din extragerea rădăcinii de ordin par a unor numere reale negative se numesc *numere imaginare*, deoarece asemenea numere nu există (dar matematicienii lucrează cu ele). Unitatea imaginară este rădăcina pătrată a unității reale negative, adică $\sqrt{-1}$, și se notează convențional cu i .

5. CÎTEVA NOȚIUNI ELEMENTARE DE GEOMETRIE

a. În plan

O figură plană mărginită de cel puțin trei laturi rectilinii se numește *poligon*. Un poligon cu 3 laturi se numește *triunghi*, cu 4 laturi *patrilater*, cu 5 laturi *pentagon*, cu 6 laturi *hexagon* etc. Dacă toate laturile poligonului sint egale între ele și toate unghiurile lui sint de asemenea egale între ele, poligonului i se dă calificativul de *regulat*. Triunghiul regulat se mai numește și *triunghi echilateral*, iar patrulaterul regulat se mai numește și *pătrat*. Tradiția inițiată antică socotea triunghiul echilateral și pătratul drept figuri perfecte, care stau la baza Creației.

Triunghiul cu un unghi drept se numește *triunghi dreptunghic*. Triunghiul cu două laturi egale se numește *triunghi isoscel*. Într-un triunghi isoscel, bisectoarea unghiului format de cele două laturi egale împarte

triunghiul isoscel în două triunghiuri dreptunghice egale și simetrice.

În planul unui poligon regulat există întotdeauna un cerc, pe care sint situate toate virfurile acelu poligon. Acestui cerc i se dă denumirea de cerc *circumscriș* poligonului, care la rindul lui este *înscris* în acel cerc. Tot în planul poligonului regulat există și un cerc interior poligonului și care este tangent la toate laturile lui. Acestui cerc i se dă denumirea de cerc *înscris* în poligon, care la rindul lui este *circumscriș* acelu cerc. Dacă împărțim circumferința unui cerc într-un număr de cel puțin trei părți egale, prin tot atitea puncte, acele puncte sint bineînțeles virfurile poligonului regulat înscris respectiv. Dacă unim apoi, dintre acele puncte de pe cerc, cîte două puncte consecutive, prin linii drepte, obținem poligonul regulat respectiv *convex*. Dacă împărțim cercul în cel puțin cinci părți egale, prin tot atitea puncte, și unim acele puncte prin linii drepte în așa fel, încît fiecare punct să fie unit nu cu punctul următor, ci cu punctul post-următor sau cu punctul post-post-următor, obținem poligonul regulat respectiv *stelat*. Dăm, ca exemplu, *pentagonul regulat convex* și *pentagonul regulat stelat* (fig. 1).

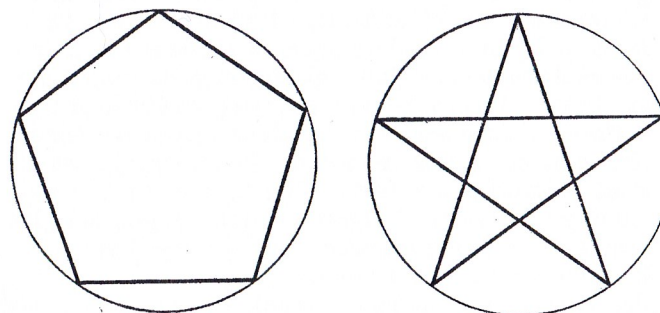


Fig. 1

Într-un plan, curba care are toate punctele ei astfel situate, încît suma distanțelor fiecărui punct la două puncte fixe, numite *focare*, să fie constantă, se numește *elipsă*. Elipsa are două axe de simetrie: una care trece prin cele două focare, numită și *axa mare*, iar cealaltă perpendiculară pe axa mare și situată la egală distanță de cele două focare, numită și *axa mică*. Raportul dintre distanța interfocală și axa mare se numește *excentricitate*. Întrucît distanța focală este mai mică decît axa mare, excentricitatea elipsei are întotdeauna o valoare subunitară, adică este întotdeauna mai mică decît 1. Cu cît distanța dintre focare este mai mare, cu atît este mai mare și excentricitatea. Dacă distanța dintre focare scade, scade și excentricitatea, iar atunci cînd distanța dintre focare ajunge egală cu zero, excentricitatea este și ea nulă: elipsa a devenit cerc, cu centrul în punctul în care s-au confundat cele două focare.

b. În spațiu

Un volum mărginit de fețe plane poligonale se numește *poliedru*. Unghiul format în spațiu de cel puțin trei plane care se întîlnesc într-un punct (virful unghiului) se numește *unghi poliedric*. Poliedrul care are toate fețele poligoane regulate egale între ele și toate unghiurile poliedrice egale între ele se numește *poliedru regulat*. Orice poliedru regulat are toate virfurile situate pe o sferă, în care este *înscris*, sfera respectivă fiind deci *circumscrișă* acelui poliedru. De asemenea există o sferă *înscrisă* în poliedru, adică o sferă situată în interiorul poliedrului și tangentă la toate fețele poliedrului, acesta fiind deci *circumscriș* acelei sfere. Poliedrele pot fi și ele convexe sau stelate. Se cunosc cinci poliedre regulate (fig. 2): *tetraedrul regulat*, cu 4 fețe triunghiuri echilaterale egale; *hexae-*

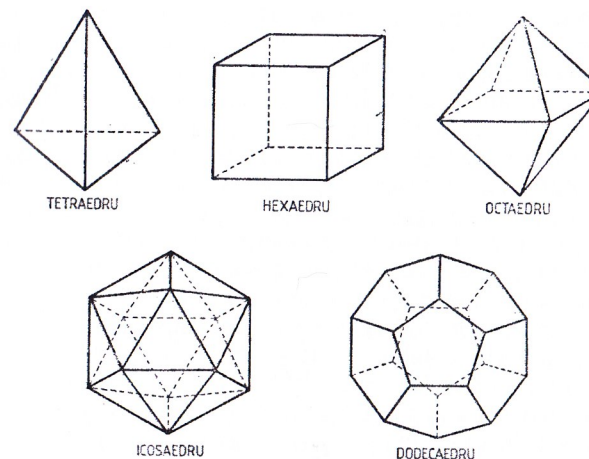


Fig. 2

drul regulat, numit și *cub*, cu 6 fețe pătrate egale; *octaedrul regulat*, cu 8 fețe triunghiuri echilaterale egale; *dodecaedrul regulat*, cu 12 fețe pentagoane regulate egale; *icosaedrul regulat*, cu 20 fețe triunghiuri echilaterale egale. Se demonstrează că aceste cinci poliedre regulate convexe sînt singurele posibile; *alte poliedre regulate nu există*.

Celor cinci poliedre regulate convexe posibile, vechii inițiați le-au dat o interpretare ezoterică. După Platon, cele patru dintre aceste poliedre, cu fețe exclusiv triunghiulare și pătrate, corespund celor patru „elemente” (sau „esențe”): pămîntul, apa, aerul, focul. Teoria celor patru „elemente” s-a păstrat ulterior și în doctrina și practica alchimiștilor. Primele trei dintre ele reprezentau simbolic cele trei stări de agregare ale materiei: solidă (pămîntul), lichidă (apa), gazoasă (aerul). S-a spus că al patrulea element, focul, simboliza energia,

capabilă să modifice starea de agregare a unui corp material. (Fizica modernă consideră și ea că materia este energie concentrată, și invers, că energia este o ipostază a materiei.) Dar pe la mijlocul secolului al XX-lea, fizicienii au descoperit și o a patra stare de agregare a materiei, stare pe care au denumit-o *plasmă* și pe care au identificat-o în cosmos, în toate stelele tinere, precum și pe Terra, în... flacăra! Alchimiștii au intuit oare această descoperire, sau au avut cunoștințe de fizică mai întinse și mai profunde decît se credea? Dodecaedrul reprezenta simbolic *demonul* creator al lui Platon, adică esența sintetică superioară, pe care o degajă celelalte patru. El face legătura între sistemul zecimal ($10 = 2 \times 5$) și cel duodecimal: este al cincilea poliedru regulat convex posibil și are fețe pentagonale (deci cu cîte cinci laturi), iar numărul de fețe este 12, cîte diviziuni are zodiacul. Totodată, dodecaedrul se proiectează ortogonal, pe planul oricăreia dintre fețele sale, după un decagon regulat. Pentru toate aceste motive, tradiția inițiatică a considerat că dodecaedrul reprezintă simbolic esența a cincea: *quinta essentia*, chintesența. Luca Pacioli (v.: II.B.3) l-a numit *il corpo nobilissimo supra gli altri regolati* (poliedrul cel mai nobil, superior celorlalte [poliedre] regulate). Și iată că, în anul 1978, fizicienii au descoperit niște particule, care ar putea fi — cercetările sînt încă în curs, — a cincea și ultima stare de agregare a materiei, adică a cincea „esență”...

6. ÎNSUȘIRILE OBIECTELOR CONCRETE

Obiectele concrete care ne înconjoară — atît cele neînsuflețite, create fie de Natură, fie de mina omului, cît și cele însuflețite, — au o serie de însușiri, care nu trebuie

confundate între ele și pe care încercăm să le definim în cele ce urmează.

Una din însușirile obiectelor concrete care ne înconjoară — însuflețite sau nu, — este *forma* lor. Dacă obiectul respectiv este mai mult sau mai puțin complex, se poate vorbi despre *formele* lui. Forma (sau formele) reprezintă modul în care este concretizat obiectul. Pentru a defini această noțiune este suficient să recurgem la un dicționar curent al limbii române, în care găsim că: *formă* = aspect exterior; înfățișare; totalitatea mijloacelor de exprimare a conținutului unei opere artistice; fel, chip, mod; etc. Așadar, forma (sau formele) constituie o însușire de sine stătătoare, care nu este sinonimă cu proporția.

Proporția (sau *proporțiile*, sau *proportionarea*) reprezintă raportul (sau raporturile) dintre elementele (sau părțile) obiectului, atît între ele, cît și între ele și întreg. Între formă și proporție există aceeași deosebire ca, de pildă, între om și organismul uman: proporția este organismul formei (sau formelor). Proporții găsim în orice obiect, chiar și în cele care ni se par „disproporționate”, pentru că toate se bazează pe raporturi. Dacă ansamblul de forme ale unui obiect impresionează în mod plăcut ochiul, spunem că acele forme sînt armonioase. *Armonia* este deci și ea o însușire posibilă a obiectului, tot diferită de proporție. Un obiect cu aspect nearmonios are și el anumite proporții, care însă nu satisfac simțul estetic al privitorului.

În sfîrșit, elementele (sau părțile) unui întreg sînt dispuse într-un anumit fel. Dispoziția sintactică a elementelor unui obiect se numește *ordine* sau *ordonanță*. Aceasta constituie de asemenea o însușire distinctă, diferită de proporție.

În rezumat, orice obiect concret — fie neînsuflețit (creat de Natură sau de mina omului), fie însuflețit, — are *formă* (sau *forme*), *proporție* (sau *proporții*) și o

anumită *ordine* (sau *ordonanță*), iar dacă este bine proporționat, are și *armonie*, adică aspect plăcut. Pentru ca un obiect neînsuflețit — de pildă o operă de arhitectură sau de artă plastică, — să fie bine proporționat, așa încît să aibă o înfățișare plăcută, prin încadrarea lui în armonia universală, creatorul lui (arhitectul sau artistul plastic) trebuie să asigure raporturi armonioase între părțile obiectului unele față de altele, precum și între acele părți și întreg. Această operație se numește în limbajul curent *punerea în proporție* a obiectului.

Etimologia cuvîntului românesc *proporție* este termenul latinesc *proportio*, pe care Cicero îl consideră sinonim cu termenul *comparatio*, acesta fiind la rîndul lui sinonim cu termenul elinesc *ἀναλογία* (*De Univ.*, 4).

II

LEGILE PROPORȚIILOR

Γνώση δὴ Θεμὶς εἶναι φύσιν περὶ
παντὸς ὁμοίην

(Află că este rînduit ca Natura să fie
în toate asemenea cu ea însăși)

PITAGORA

A. În sistemul solar

1. DESCOPERIREA LUI KEPLER

În deceniul al doilea al secolului al XVI-lea, lumea catolică din apusul Europei a fost zdruncinată de un șoc tezele lui *Martin Luther* (1483—1540), afișate în anul 1517. Era începutul Reformei. Abia dezmeticită după această lovitură, biserica romano-catolică a fost zdruncinată din nou, în anul 1543, de un al doilea șoc: apariția cărții lui *Nicolaus Copernic* (1473—1543), în care acesta susținea heliocentrismul sistemului nostru solar, împotriva concepției geocentrice, enunțată de Biblie. În secolul al XVI-lea, însă, Renașterea era la apogeul ei, așa încât Biserica — în ciuda numeroaselor procese intentate adeptilor heliocentrismului, pe care îi acuza de erezie, și în ciuda numeroaselor condamnări, executate cu cruzime — nu putea pină în cele din urmă să nu piardă partida. Într-adevăr, spre sfârșitul secolului al XVI-lea și la începutul secolului al XVII-lea, sistemul heliocentric era unanim recunoscut de către astronomii vremii, ca singurul valabil și adevărat.

Unul dintre ei, celebrul astronom și matematician german *Johann Kepler* (1571—1630), a scris și publicat (în limba latină) peste 30 de lucrări științifice, cuprin-

zând rezultatele studiilor sale în cele două domenii înrudite între ele: matematicile și astronomia. În trei dintre aceste lucrări (1609, 1609, 1616) a adus la cunoștința lumii cele trei descoperiri ale sale, referitoare la mecanica cerească — descoperiri cu adevărat senzaționale pentru acea vreme, rămase valabile până azi și numite și în zilele noastre *legile lui Kepler*.

Dintre numeroasele opere ale lui Kepler, prima, apărută la Tübingen în anul 1596 (cînd autorul avea agadar numai 25 de ani), este intitulată *MYSTERIVM COSMOGRAPHICVM DE ADMIRABILI PROPOR-TIONE ORBIVM COELESTIVM* (Misterul cosmic despre uluitoarea proporție a orbitelor cerești). În această lucrare (fig. 3), Kepler comunica de asemenea o descoperire senzațională, dar căreia astronomii de mai târziu nu i-au acordat aceeași considerație ca celorlalte trei, ba chiar au dat-o uitării, deoarece ea nu se referă la mecanica cerească, ci la ... *proporții*.

Iată în ce constă descoperirea. Kepler începe prin a considera o sferă, de rază egală cu raza orbitei lui Saturn, planeta cea mai depărtată de Soare, din cîte se cunoșteau atunci. (La acea dată se credea că orbitele planetelor sînt circulare, și că deci fiecare dintre ele se desfășoară în jurul Soarelui pe cîte o sferă.) În această sferă, corespunzătoare orbitei lui Saturn, Kepler înscrie un cub. În cub înscrie apoi altă sferă și constată, cu uimire, că această a doua sferă corespunde, ca rază, orbitei lui Jupiter, a doua planetă, după Saturn, în ceea ce privește depărtarea de Soare. Procedînd mai departe în același mod (fig. 4), Kepler constată că între sferele corespunzătoare orbitelor celor 6 planete cunoscute în vremea sa (în ordine: Saturn, Jupiter, Marte, Terra, Venus, Mercur) se înscriu cele 5 poliedre regulate posibile (în ordinea următoare: cub, tetraedru, dodecaedru, octaedru, icosaedru): ... *Terra est Circulus mensor omnium: Illi circum-*

Prodromus

DISSERTATIONVM COSMOGRA-
PHICARVM, CONTINENS MYSTE-
RIVM COSMOGRAPHI-
CVM,

DE ADMIRABILI
PROPORTIONE ORBIVM
COLLESTIVM, DE QVE CAVSSIS
cœlorum numeri, magnitudinis, motuumque pe-
riodicorum genuinis & pro-
prijs,

DEMONSTRATIVM PER QVINQVE
regularia corpora Geometrica,

A

M. IOANNE KEPLERO, VVIRTEM-
bergico, Illustrissimæ Styriae provincia-
lium Mathematico.

Quotidie morior, fateorque sed inter Olympi
Dum tenet assiduas me cura vias.
Non pedibus terram contingo sed ante Tonantem
Nectare, diuina pascor & ambrosiâ.

Addita est prædita NARRATIO M. GIORGII IOACHIMI
RHETICI, de Libris Revolutionum, atq; admirandis de numero, or-
dine, & distantis Sphaerarum Mundi hypotesibus, excellentissimi Ma-
thematici, totiusq; Astronomiae Restauratoris D. NICOLAI
COPERNICI.

OF 50

3

T V B I N G A
Excudebat Georgius Gruppenbachius,
ANNO M. D. XCVI.

Fig. 3

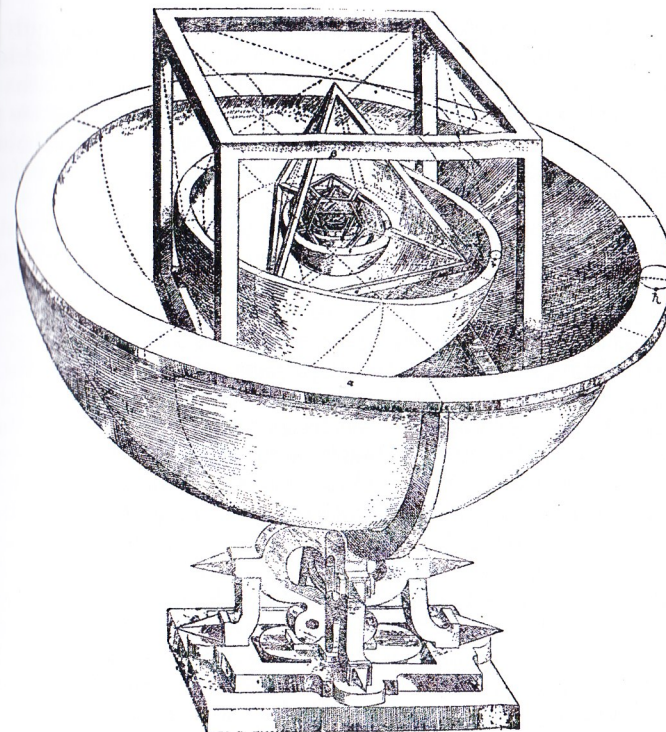


Fig. 4

scribe Dodecaedron: Circulus hoc comprehendens erit
Mars. Marti circumscribe Tetraedron: Circulus hoc
comprehendens erit Iupiter. Ioui circumscribe Cubum:
Circulus hunc comprehendens erit Saturnus. Iam Terrae
inscribe Icosaedron: Illi inscriptus Circulus erit Venus.
Veneri inscribe Octaedron: Illi inscriptus erit Mercu-
rius... (...Orbita Pământului este măsura pentru
toate celelalte orbite; circumserie-i un dodecaedru;
sfera circumscrisă acestuia este Marte. Orbita lui Marte
circumserie-i un tetraedru; sfera circumscrisă acestuia

este Jupiter. Orbita lui Jupiter circumscrie-i un cub sfera circumscrișă acestuia este Saturn. Acum inscrie în orbita Pământului un icosaedru; sfera inscrișă acestuia este Venus. În orbita Venerei inscrie un octaedru sfera inscrișă în acesta este Mercur...). Și își încheie expunerea cu cuvintele: *Credo spatioso numen in orbem* (Cred cu tărie că în univers este o voință divină). Cu 13 ani mai târziu, lumea științifică a epocii a luat cunoștință de o nouă descoperire, anume că orbitele planetelor nu sînt circulare, cum se crezuse pînă atunci, ci eliptice, Soarele fiind plasat în unul din focare. Această nouă descoperire îi aparținea... tot lui Kepler: este prima dintre cele trei legi care poartă numele lui. Ar părea, la prima vedere, că forma eliptică a orbitelor planetelor infirmă descoperirea inițială, referitoare la inscrierea celor cinci poliedre regulate în cele șase sfere corespunzătoare unor orbite circulare ale planetelor. În realitate, însă, descoperirea inițială, cea din 1596, nu este infirmată, deoarece *excentricitatea* orbitelor eliptice este foarte mică (din care cauză, timp de cîteva decenii, forma lor eliptică nici n-a fost cunoscută), și anume destul de mică pentru ca aproximarea la care se recurge în operația de înscriere a poliedrelor regulate în sfere și a sferelor în poliedrele regulate să fie practic neglijabilă. Astfel, de pildă, distanța minimă dintre Pământ și Soare este de cca. 147 milioane km, iar distanța maximă de cca. 152 milioane km, așa încît distanța interfocală a orbitei Pământului este de circa 5 milioane km; rezultă că axa mare a orbitei Pământului are circa 299 milioane km lungime, iar excentricitatea orbitei este de numai $\text{cca } \frac{5}{299} = \text{cca } \frac{1}{60} = \text{cca } 0,017$. Distanța medie dintre Pământ și Soare este deci de $\frac{147 + 152}{2} = \text{cca } 149,5$ milioane km.

Diferiți astronomi și matematicieni de după Kepler au încercat să găsească o *explicație* a sistemului, adică să stabilească relații matematice între distanțele dintre planete și Soare, pe de o parte, și cauzele lor materiale, pe de alta. Pînă în prezent, însă, toate aceste încercări au rămas fără rezultat: lanțul descoperit de Kepler, alcătuit din sfere și poliedre regulate inscrișe succesiv intercalat unele în altele, nu a putut fi pus în legătură nici cu masele planetelor, nici cu densitățile lor, nici cu alți factori concreți (cum ar fi magnetismul, căldura etc.), cu alte cuvinte cu nici un element material sau fizic. Se impune ideea că sistemul nostru solar vrea pur și simplu să rămînă consecvent cu sine însuși, respectînd numai legile abstracte ale armoniei universale — legi, ce-i drept, aritmetico-geometrice, deci matematice, dar totuși abstracte.

Sistemul, așa cum a fost enunțat de către Kepler, părea bine încheiat: 6 sfere corespunzătoare celor 6 planete (cunoscute atunci), cu 5 intervale între ele, corespunzătoare celor 5 poliedre regulate posibile. Dar în anul 1781 a fost descoperită o planetă trans-saturniană, care a fost denumită Uranus, apoi în anul 1846 o planetă trans-uraniană, căreia i s-a dat numele de Neptun, și în sfîrșit în anul 1930 o planetă trans-neptuniană, botezată de astronomi Pluton. Unii savanți sînt de părere că există și o planetă trans-plutoniană (sau chiar mai multe). Cum rămîne atunci cu sistemul de proporții geometrice descoperit de Kepler? La această întrebare se pot da două răspunsuri.

Primul răspuns posibil a fost dat chiar de către astronomii moderni, care — fără să se refere nicicum la sistemul de proporții descoperit de către Kepler — au emis ipoteza că planetele trans-saturniene sînt copii adoptivi ai tatălui nostru Soarele, adică niște corpuri

cerești care au fost captate cindva de forța de atracție a Soarelui și au devenit astfel planete ascultătoare și disciplinate. Ca atare, ele nu sînt ținute să respecte sistemul geometric keplerian. Și totuși îl respectă: între Saturn și Uranus se înscrie icosaedrul, între Uranus și Neptun octaedrul, între Neptun și Pluton dodecaedrul — adică se repetă ordinea stabilită la cele șase planete „clasice”: între Mercur și Venus icosaedrul, între Venus și Terra octaedrul, între Terra și Marte dodecaedrul. Al doilea răspuns posibil este că planetele trans-saturniene sînt un fel de „octave” ale planetelor clasice și că deci ar mai exista încă trei planete trans-plutoniene. Prin urmare, este firesc ca cele șase planete trans-saturniene să repete — la altă scară, bineînțeles, — lanțul de sfere și poliedre regulate convexe înscrise succesiv intercalat unele în altele, al celor șase planete clasice. (Termenul de „octave” este folosit, desigur, la figurat, deoarece planetele clasice sînt în număr de șase, nu de șapte, dar el sugerează analogia cu situația similară din muzică, unde „octavele” repetă gama de bază, pe o treaptă superioară.) Așadar, planetele trans-saturniene respectă și ele regula geometrică descoperită de către Kepler, ceea ce confirmă continuitatea sistemului, indiferent de depărtarea de Soare. Este de presupus că legile proporțiilor, ca orice alte legi aritmetice sau geometrice, oricît ar părea ele de abstracte, nu sînt întîmplătoare, gratuite, ci că ascund anumite legi fizice, necunoscute încă.

2. LEGEA LUI BODE

După Kepler, care a descoperit legea geometrică a proporțiilor sistemului nostru solar, astronomul german *Johann Daniel Tietz* (1729—1796), cunoscut sub numele său latinizat *Titius*, a descoperit și publicat (1766) o lege aritmetică referitoare la aceeași problemă.

Titius a scris mai întîi distanțele medii dintre planetele „clasice” și Soare (rotunjite la o singură zecimală), luînd distanța medie dintre Pămînt și Soare drept unitate:

Mercur	Venus	Terra	Marte	Jupiter	Saturn
0,4	0,7	1,0	1,5	5,2	9,5

Apoi a scris progresia geometrică

3; 6; 12; 24; 48; 96

și, după ce a pus la început termenul zero, a adăugat 4 unități fiecărui termen:

4; 7; 10; 16; 28; 52; 100

În sfîrșit, a împărțit toți termenii cu 10, obținînd șirul

0,4; 0,7; 1,0; 1,6; 2,8; 5,2; 10,0

care este sensibil egal cu cel scris mai sus sub numele planetelor, cu excepția termenului 2,8 (acesta corespunzînd unei lacune între Marte și Jupiter). Ca și în cazul sistemului geometric keplerian, aproximările sînt destul de mici.

Descoperirea lui Titius a rămas aproape neluată în seamă, pînă cînd astronomul german *Johann Elert Bode* (1747—1826) a reluat-o și a popularizat-o, așa încît astăzi este cunoscută — pe nedrept — sub numele acestuia: *legea lui Bode*. Unii o numesc totuși *legea lui Titius-Bode*.

În anul 1781, astronomul englez *William Herschel* (1738—1822) a descoperit planeta Uranus, a cărei

distanță medie de Soare este de 19,2. S-a adăugat astfel un nou termen seriei lui Bode:

$$\frac{(96 \times 2) + 4}{10} = 19,6.$$

Această confirmare a legii lui Bode i-a pus pe gânduri pe astronomi, care au început să creadă în existența unei planete, încă nedescoperite, situată între Marte și Jupiter, și care ar corespunde distanței 2,8. Baronul Von Zach (1754—1832), geograf și astronom, a organizat chiar o căutare metodică a acelui astru: a înființat, anume în acest scop, o asociație științifică, alcătuită din 24 astronomi, apoi a împărțit zodiacul în 24 părți egale și a încredințat fiecare dintre aceste 24 segmente, spre cercetare, unuia dintre membri. Planeta căutată nu a fost găsită, dar în schimb au fost găsite în locul ei numeroase corpuri cerești mărunte, așa-numitele *planete mici* (Ceres, Eros etc.), numite și *asteroizi* sau *planetoiți*, situate între Marte și Jupiter și considerate azi a fi fragmente dintr-o planetă autentică, sfărâmată cândva în urma unui cataclism cosmic. Astfel, lacuna din seria lui Bode a fost completată: se cunosc astăzi vreo 2 500 asteroizi, iar centrul de greutate al întregului grup se află la distanța de Soare de 2,8.

Nici pentru legea lui Bode nu s-au găsit explicații materiale: nu s-au putut stabili relații matematice între termenii din seria lui Bode, pe de o parte, și unul sau mai mulți factori fizici (masă, densitate, viteză, durată de rotație sau de revoluție, magnetism etc.), pe de alta. Legea lui Bode rămâne o regulă aritmetică întru totul abstractă.

După Uranus au mai fost descoperite încă două planete, Neptun și Pluton, care însă nu satisfac legea lui Bode: distanțele lor medii de Soare — de 30,1 și respectiv

39,6 — nu corespund termenilor $\frac{(192 \times 2) + 4}{10} = 38,8$

$$\text{și } \frac{(384 \times 2) + 4}{10} = 77,2.$$

S-ar putea eventual trage concluzia, potrivit celor arătate în paragraful precedent, că Uranus s-a încadrat în normele sistemului nostru solar, și că Neptun și Pluton nu s-au încadrat, sau că nu s-au încadrat „încă“, fiind musafiri mai recent. Sau poate că Pluton (cu distanța medie de Soare de 39,6) corespunde termenului 38,8, iar Neptun este străin...

B. În natură

1. ȘIRUL LUI FIBONACCI

Este vorba de un șir de numere, numit astfel după cel care ni l-a lăsat moștenire: *Leonardo din Pisa, fiul lui Bonaccio*. (*Bonaccio* era inițial o poreclă: cuvântul acesta, în limba italiană, înseamnă *proștiănac*.) Leonardo, matematician amator, a trăit la sfârșitul secolului al XII-lea și în prima jumătate a secolului al XIII-lea (datele exacte nu se cunosc). S-a ocupat îndeosebi de aritmetică. Lui i se atribuie și introducerea cifrelor „arabe” în Europa. În scrierile sale, întocmite în limba latină, se iscălea: *Leonardo filius Bonacii Pisanus* (Leonard din Pisa, fiul lui Bonaccio). Numele Leonardo a fost uitat; posteritatea îi păstrează amintirea numai după numele patronimic: *filius Bonacii* (fiul lui Bonaccio), sau, în formă contractată: *Fibonacci*. Șirul lui Fibonacci începe cu numerele 0 și 1, iar fiecare număr următor este egal cu suma celor două numere care îl preced:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...

Este ceea ce matematicienii din zilele noastre numesc un *șir recurent*, adică un șir de numere care se succed după o anumită regulă. Dacă termenul de ordinul n îl

notăm cu u_n , regula respectivă este exprimată de formula de recurență $u_n = u_{n-2} + u_{n-1}$.

În aparență avem de-a face aici cu o banală înșiruire de numere. Dar numai în aparență. Căci această înșiruire de numere nu este defel banală, pentru două motive:

a. Șirul lui Fibonacci are proprietăți multiple și extrem de interesante, printre care se numără și următoarele:

— Suma primilor n termeni ai șirului este cu 1 mai mică decît termenul post-următor: $\sum u_{0...n} = u_{n+2} - 1$.
— Pătratul oricărui termen al șirului diferă de produsul termenilor vecini cu +1 sau cu -1, alternativ: $u_n^2 = u_{n-1} \times u_{n+1} + (-1)^n$.

— Produsul a doi termeni consecutivi ai șirului diferă de produsul termenilor vecini cu +1 sau cu -1, alternativ: $u_{n-1} \times u_n = (u_{n-2} \times u_{n+1}) + (-1)^n$.

— Suma primilor termeni de ordin impar de la u_1 pînă la u_{2n-1} este egală cu termenul u_{2n} : $u_1 + u_3 + \dots + u_{2n-1} = u_{2n}$.

— Suma primilor termeni de ordin par de la u_2 pînă la u_{2n} este egală cu termenul u_{2n+1} micșorat cu 1: $u_2 + u_4 + \dots + u_{2n} = u_{2n+1} - 1$.

— Suma pătratelor primilor n termeni este egală cu produsul $u_n \times u_{n+1}$: $u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2 = u_n \times u_{n+1}$.

— Prelungirea șirului sub zero, adică în zona negativă, prezintă ciudata proprietate că termenii din această zonă, pentru a păstra relația de recurență, nu sînt toți negativi, ci alternativ negativi și pozitivi:

... +13 -8 +5 -3 +2 -1 +1 0 1 1 2 3 5 8...
zona negativă $\rightarrow$ | $\leftarrow$ zona pozitivă

b. Șirul lui Fibonacci se întîlnește frecvent în natură. Îndeosebi este omniprezent și omnipotent în regnul vegetal:

— Un prim exemplu, extrem de semnificativ, este faptul că șirul lui Fibonacci guvernează ramificarea și înfrun-

zirea plantelor. Dacă pe o tulpină cilindrică sau conică se nasc ramuri sau frunze așezate după o spirală, fiecare ramură sau frunză este a n -a (numărată pe spirală de la ramura sau frunza precedentă de pe aceeași generatoare), n fiind un termen al șirului lui Fibonacci. De asemenea, numărul de spire dintre două ramuri sau frunze succesive de pe aceeași generatoare este un alt termen al șirului lui Fibonacci.

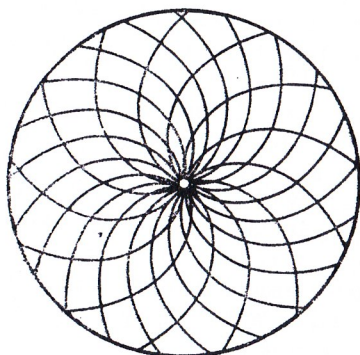


Fig. 5

— Alt exemplu este discul florii-soarelui, pe care semințele sînt dispuse după două serii de curbe: o serie cu curbura în sensul mersului acelor unui ceasornic, cealaltă cu curbura în sens invers (fig. 5). Cele două serii nu prezintă însă un număr egal de curbe, dar nici două numere inegale întimplătoare, ci doi termeni consecutivi ai șirului lui Fibonacci: la exemplarele tinere, mici, 13 și 21 sau 21 și 34 curbe; la exemplarele mijlocii, 34 și 55 curbe; la exemplarele mari, pînă la 89 și 144 curbe.

Unii cercetători au încercat să dea ca explicație a prezenței șirului lui Fibonacci în natură faptul că acest

șir exprimă, în limbaj aritmetic, legea însumării și a reproducerii. De aceea i s-a mai dat și numele de *legea creșterilor organice*. Biologii știu că orice formă vie conține și repetă stadiile precedente ale speciei respective pe scara evolutivă. Acest adevăr este întruchipat, așadar, de un șir de numere, care reprezintă, prin însumare, procesul evolutiv, și care începe cu 0 și 1, două numere cheie, primul dintre ele simbolizînd neantul, neîființa, iar celălalt unitatea (sau unitaritatea) cosmosului, a existenței. Este, poate, o confirmare a punctului de vedere al lui Pitagora, că $\text{Ἀριθμὸς δὲ τὸ πᾶν ἐπέοικεν}$ (Totul este rînduit în număr). În unul din paragrafele următoare (II.B.3) vom face cunoștință însă și cu o confirmare a punctului de vedere al lui Platon, că totul este rînduit în formă, — și apoi vom constata din nou (II.B.4) cit de strînsă este interconexiunea celor două modalități de manifestare a armoniei universale: cea aritmetică (numerele) și cea geometrică (formele).

2. GENERALIZAREA ȘIRULUI LUI FIBONACCI.

ȘIRURI FIBONACCIENE

Oricine face cunoștință cu năstrușnicul șir al lui Fibonacci își pune imediat întrebarea: oare acest șir de numere este singurul înzestrat cu asemenea însușiri excepționale? S-au luat ca bază numerele 0 și 1; dar dacă se ia ca bază altă pereche de numere, ce se întîmplă? Într-adevăr, se poate lua ca bază oricare pereche de numere, așa încît rezultă că sînt posibile o infinitate de șiruri de genul șirului lui Fibonacci, distincte între ele și total diferite de șirul lui Fibonacci, pe care le denumim *șiruri fibonacciene*. Dar șirurile fibonacciene sînt distincte între ele și total diferite de șirul lui Fibonacci

numai în aparență, pentru că orice alt șir, construit după aceeași regulă de recurență, adică orice șir fibonaccian, conține șirul lui Fibonacci într-o formă mai mult sau mai puțin absconsă, și anume: orice termen al oricărui șir fibonaccian este egal nu numai cu suma celor doi termeni care îl preced, ci și cu suma sau diferența a doi termeni ai șirului lui Fibonacci, sau cu suma a trei termeni ai șirului lui Fibonacci. (În cele ce urmează, șirul va fi denumit prin cele două numere de bază, închise între paranteze drepte. Potrivit acestei notații, șirul lui Fibonacci se numește $[0, 1]$.) Precizăm că dacă primul din cele două numere de bază este 0, ca în șirul lui Fibonacci, acest 0 funcționează ca un fel de axă de simetrie, așa încît în zona negativă termenii îi repetă simetric pe cei din zona pozitivă, fiind însă alternativ pozitivi și negativi. Dacă primul din cele două numere de bază nu este 0, atunci se pierde axa de simetrie și deci și simetria, așa încît termenii din zona negativă nu-i mai repetă simetric pe cei din zona pozitivă.

Începem exemplificarea examinînd șirurile în care baza este alcătuită din 0 și un număr diferit de 1. Să luăm, de pildă, șirul $[0, 3]$:

... 0 3 3 6 9 15 24 39 ...

Pentru a pune în evidență faptul că fiecare termen al acestui șir este egal cu suma a doi termeni ai șirului lui Fibonacci, scriem unul sub altul două șiruri ale lui Fibonacci, dintre care unul este împins, prin translație, cu 4 termeni spre dreapta. Aceste două șiruri ale lui Fibonacci, însumate termen cu termen pe verticală, dau șirul $[0, 3]$:

...	1	0	1	1	2	3	5	8	13	21	...
...	5	-3	2	-1	1	0	1	1	2	3	...
...	6	-3	3	0	3	3	6	9	15	24	...

Dăm, ca al doilea exemplu din această categorie, șirul $[0, 7]$:

...	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	...
...	-21	13	-8	5	-3	2	-1	1	0	1	1	...
...	-21	14	-7	7	0	7	7	14	21	35	56	...

Am efectuat însumările de mai sus numai pentru a dovedi că și acest tip de șiruri fibonacciene respectă regula generală, și anume aceea că fiecare termen al unui șir fibonaccian este egal cu suma sau diferența a doi termeni ai șirului lui Fibonacci, sau cu suma a trei termeni ai șirului lui Fibonacci. Totuși, șirurile fibonacciene de tipul $[0, n]$ se pot obține mai lesne din șirul lui Fibonacci printr-o simplă înmulțire a tuturor termenilor șirului lui Fibonacci cu n . Astfel, șirul $[0, 3]$ de mai sus se obține înmulțind cu 3 toți termenii șirului lui Fibonacci, iar șirul $[0, 7]$ de mai sus se obține tot astfel înmulțind cu 7 toți termenii șirului lui Fibonacci. Iată acum două exemple de șiruri fibonacciene, în a căror bază primul număr nu este 0, iar al doilea număr nu este 1, și anume șirurile $[1, 3]$ și $[4, 9]$:

0	1	1	2	3	5	8	13	21	...
1	2	3	5	8	13	21	34	55	...
1	3	4	7	11	18	29	47	76	...
5	8	13	21	34	55	89	144	...	
-1	1	0	1	1	2	3	5	...	
4	9	13	22	35	57	92	149	...	

Și, în sfârșit, ca exemplu de șir fibonaccian, în care fiecare termen este egal cu suma a trei termeni ai șirului lui Fibonacci, dăm șirul [1, 5]:

$$\begin{array}{cccccccc} 2 & 3 & 5 & 8 & 13 & 21 & 34 & 55 & \dots \\ -1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 2 & 3 & 5 & \dots \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 3 & 5 & 8 & 13 & \dots \\ \hline 1 & 5 & 6 & 11 & 17 & 28 & 45 & 73 & \dots \end{array}$$

Reiese, prin urmare, că toate șirurile fibonacciene imaginabile, infinitatea de șiruri fibonacciene posibile, nu sînt altceva decît ipostaze, forme parafrastice, deghizări, sub care se ascunde *un șir unic*: șirul lui Fibonacci — adică legea unică și imuabilă a creșterilor organice.

3. SECȚIUNEA DE AUR

Pe un segment de dreaptă, numit de noi AB (A și B fiind punctele lui extreme), se află o infinitate de puncte. Dintre aceste puncte, unul singur, numit de noi C , împarte (sau taie, sau secționează) segmentul AB în două părți inegale în așa fel (fig. 6) încît raportul dintre segmentul întreg și partea mai mare să fie egal cu raportul dintre partea mai mare și partea mai mică: $AB/AC = AC/CB$ și invers, raportul dintre partea mai mare și segmentul întreg să fie egal cu raportul dintre partea mai mică și partea mai mare: $AC/AB = CB/AC$. Cu alte cuvinte, segmentul AB a fost astfel împărțit în două părți inegale, încît partea mai mare să fie media proporțională (v.: I.D.1) între segmentul întreg și partea mai mică: $AC^2 = CB \times AB$, sau $AC = \sqrt{CB \times AB}$. Se obișnuiește a se numi partea mai mare *partea majoră*



Fig. 6

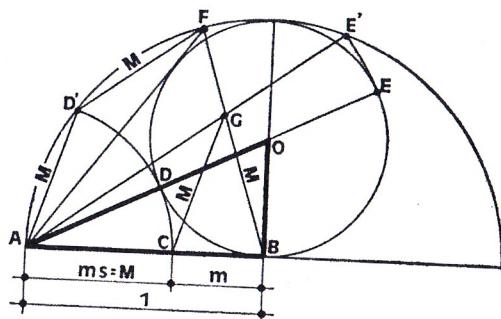
(notație: M), iar partea mai mică *partea minoră* (notație: m). Prin urmare:

$$M = \sqrt{m(M + m)}.$$

Acest mod de a secționa un segment are multiple proprietăți extrem de interesante, unele chiar ciudate, din care cauză i s-a dat denumirea de *secțiunea de aur*.

În mod convențional, raportul $\frac{M + m}{M} = \frac{M}{m}$ — care este supraunitar, adică mai mare decît 1 — îl notăm cu s (inițiala cuvintului *secțiune*), așa încît pentru valoarea inversă, adică pentru raportul $\frac{M}{M + m} = \frac{m}{M}$ — care este subunitar, adică mai mic decît 1, — rezultă notația $1/s$. (Unii autori folosesc ca notație pentru secțiunea de aur, în loc de s și $1/s$, notația φ și $1/\varphi$.)

Secțiunea de aur a fost cunoscută din timpuri străvechi de către inițiații egipteni și greci, care o numeau *împărțirea în medie și extremă rație*, dar n-a fost divulgată decît abia în secolul al III-lea i.e.n. de către Euclid. Tot Euclid a demonstrat că segmentul AB și oricare dintre cele două părți ale acestuia (AC sau CB) sînt incommensurabile, deci că numerele s și $1/s$ sînt *iraționale*. De altfel, însuși Platon, după ce spune că „Este cu neputință ca două lucruri să fie puse în legătură unul cu altul așa ca să alcătuiască laolaltă, numai ele, ceva frumos, fără un al treilea...”, precizează: „Căci dacă dintre trei termeni oarecari, cel mijlociu este față de cel



mic ca cel mare față de cel mijlociu, și invers, cel mic față de cel mijlociu ca cel mijlociu față de cel mare, atunci ultimul și primul devine cel mijlociu, iar cel mijlociu primul și ultimul, deci totul devine în mod necesar același, și întrucit devine același alcătuiește un ce unic. Așa se realizează în mod firesc cea mai frumoasă proporție. Prin urmare, Platon, când definește proporția în general, o definește prin secțiunea de aur, care este, după el, unica formă organică, firească, a proporției, chintesența „unității în multiplicitate“.

Valorile s și $1/s$ pot fi găsite și pe cale grafică, adică numai cu rigla și compasul (fig. 7). În acest scop, pe capătul B al segmentului AB ridicăm o perpendiculară de lungime egală cu AB . Cu această lungime drept diametru descriem un cerc cu centrul în O . Dacă unim punctul A cu centrul O , dreapta AO intersectează cercul în punctul D . Se demonstrează că lungimea AD este media proporțională căutată; ea poate fi transportată pe AB în punctul C cu ajutorul compasului (cu virful în A). Totodată se mai demonstrează că în cercul de rază AB (cu centrul în B), $AD = AD'$ este latura

decagonului regulat convex, $AE = AE'$ este latura decagonului regulat stelat, AF este latura pentagonului regulat convex, iar $CG = BG = AC$. De asemenea, se demonstrează că latura pentagonului regulat convex și latura pentagonului regulat stelat se află între ele în raportul de aur s .

Pentagonul stelat, numit și *pentagramă*, ocupa un loc de frunte în speculațiile filosofico-teologice ale lui Pitagora și ale discipolilor lui. De aceea, școala pitagorică a considerat că proprietatea împărțirii în medie și extremă rație — de a da latura decagonului regulat convex și latura pentagonului stelat (adică latura pentagramei) — este de natură „divină“. Matematicianul italian *Luca Pacioli di Borgo* (1445—1514) a studiat mai îndeaproape împărțirea în medie și extremă rație și, uimit de extraordinarele ei proprietăți, a numit-o chiar *proporția divină* (proporția divină), reluând, în această denumire, concepția pitagorică, reinterpretată, însă, într-o formă în care spiritul renescentist se îmbină cu puternice reminiscențe ale mentalității medievale. Pacioli a publicat aceste studii (1496) într-o carte intitulată *De divina proportione* (Despre proporția divină), ilustrată de către Leonardo da Vinci. Dar Leonardo, spirit științific, nu folosește în scrierile sale denumirea *proporția divină*, dată de către Luca Pacioli, ci — pentru prima dată în istorie — denumirea de *secțiunea de aur*. După aceea, secțiunea de aur a continuat să se numească, la fel ca în trecut, *împărțirea în medie și extremă rație*. Kepler a numit-o *secțiunea proporțională*. În secolul al XIX-lea, matematicianul german *Martin Ohm* (1792—1842) — fratele fizicianului Georg Simon Ohm — a reluat, în volumul II al lucrării sale *Reine Elementarmathematik* (Matematica elementară pură), denumirea *secțiunea de aur*, rămasă în uz până astăzi.

Din calcul reiese că $s = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,618033988 \dots$, iar pentru $1/s$ rezultă următoarele egalități ciudate:
 $\frac{1}{s} = \frac{2}{\sqrt{5} + 1} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = s - 1 = 0,618033988 \dots$

Observăm că numerele iraționale s și $1/s$ au părți raționale întregi diferite, dar *aceeași parte zecimală transcendentă*. Mai mult decât atât: pătratul lui s este $s^2 = 2 + 1/s = s + 1 = 2,618033988 \dots$, valoare care, alături de altă parte rațională întreagă, prezintă din nou *aceeași parte zecimală transcendentă*!

O proprietate interesantă și chiar bizară a secțiunii de aur este faptul că valoarea oricărei *puteri* (pozitive sau negative) a numărului de aur s este egală cu *suma* valorilor celor două puteri precedente:

$$\begin{aligned} s^1 &= s^0 + s^{-1} \\ s^2 &= s^1 + s^0 \\ s^3 &= s^2 + s^1 \\ s^4 &= s^3 + s^2 \\ s^5 &= s^4 + s^3 \\ s^6 &= s^5 + s^4 \\ &\vdots \\ s^n &= s^{n-1} + s^{n-2} \end{aligned}$$

Altă proprietate interesantă a secțiunii de aur este faptul că, dacă într-un dreptunghi, ale cărui laturi sînt între ele în raportul s sau $1/s$, despărțim un pătrat, dreptunghiul rămas este asemenea cu dreptunghiul inițial, adică are și el laturile în raportul s sau $1/s$ și așa mai departe (fig. 8).

Dacă în acest desen trasăm curba care trece prin cîte un vîrf al pătratelor, rezultă o spirală, cunoscută în matematici sub numele de *spirală logaritmică*, deoarece

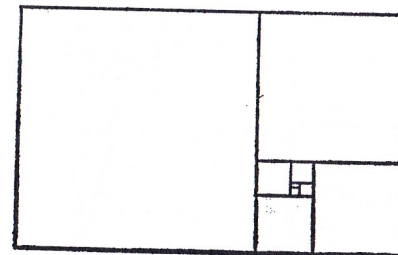


Fig. 8

se poate exprima analitic printr-o ecuație logaritmică (fig. 9). Spirala logaritmică nu este tangentă la laturile pătratelor.

Spirala logaritmică se întâlnește frecvent în natură. Un exemplu sînt curbele formate de șirurile de semințe ale florii-soarelui (v.: II.B.1.b., fig. 5): aceste curbe sînt spirale logaritmice. Multe specii de cochilii sînt de asemenea curbate după spirale logaritmice. Tot spirale logaritmice sînt și nebuloasele din cosmos, precum și cozile celor mai multe comete.

Secțiunea de aur este suverană în regnul vegetal și în cel animal: la cele mai multe specii vegetale și animale, părțile componente ale individului se află între ele în

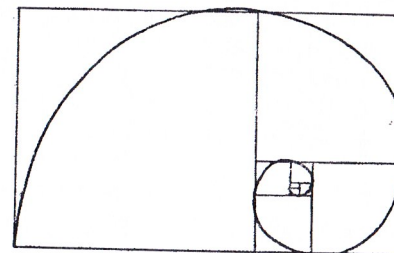


Fig. 9

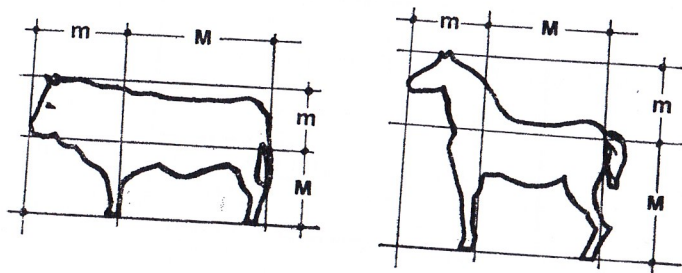
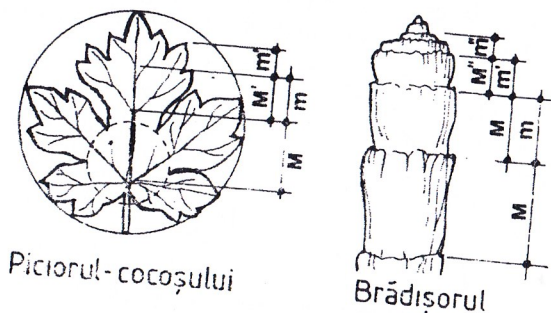


Fig. 10-11

raportul s sau $1/s$ (fig. 10-12). Ombilicul împarte înălțimea totală a corpului omenesc conform secțiunii de aur, iar cele două părți astfel rezultate (de la ombilic la creștet și de la talpă la ombilic) se subîmpart la rândul lor și ele tot după secțiunea de aur (fig. 91). La Basel, pe piatra care împodobește mormântul lui Jacques Bernoulli (1654-1705), se află gravată *spira mirabilis* (spirală minunată), iar dedesubt cuvintele *Eadem mutata resurgo* (Schimbată dar aceeași mă înalț din nou).



Piciorul-cocoșului

Brădișorul

Fig. 12

NEBĂNUITELE RELAȚII DINTRE ȘIRUL LUI FIBONACCI ȘI SECȚIUNEA DE AUR

În paragrafele precedente am făcut cunoștință cu șirul lui Fibonacci, numit și *legea creșterilor organice*, deci cu o lege — sau, mai bine zis: cu o legitate — *pur aritmetică*, precum și cu *secțiunea de aur*, care este o lege — sau: o legitate — *pur geometrică*. Ar părea că nu există și nu poate exista nici o legătură, de nici un fel, între un șir infinit de numere raționale, adică de cantități esențialmente aritmetice, pe de o parte, și un raport esențialmente geometric, exprimat printr-un *număr transcendent*, pe de altă parte. Și totuși: aceste două legități sînt strîns legate între ele, prin relații matematice concrete. Iată aspectele principale ale acestor legături.

Notăm termenii din zona pozitivă și din zona negativă ai șirului lui Fibonacci cu litera u , prevăzută cu un indice, care reprezintă rangul termenului respectiv, astfel:

$$\dots -8 +5 -3 +2 -1 +1 0 1 1 2 3 5 8 \dots$$

$$u_{-6} \ u_{-5} \ u_{-4} \ u_{-3} \ u_{-2} \ u_{-1} \ u_0 \ u_1 \ u_2 \ u_3 \ u_4 \ u_5 \ u_6$$

Termenul de un rang oarecare n se notează așadar cu u_n . Reluînd acum lista valorilor s^n (v.: II.B.3) și pornind de sus în jos, dăm în fiecare egalitate puterii lui s respective valoarea obținută în egalitatea precedentă

$$\begin{aligned} \text{Rezultă: } s^1 &= s^0 + s^{-1} = 1s + 0 = u_1s + u_0 \\ s^2 &= s^1 + s^0 = 1s + 1 = u_2s + u_1 \\ s^3 &= s^2 + s^1 = 2s + 1 = u_3s + u_2 \\ s^4 &= s^3 + s^2 = 3s + 2 = u_4s + u_3 \\ s^5 &= s^4 + s^3 = 5s + 3 = u_5s + u_4 \\ s^6 &= s^5 + s^4 = 8s + 5 = u_6s + u_5 \\ &\text{etc.} \end{aligned}$$

Urmărind pe verticală valorile numerice ale coeficienților binomului, observăm că acești coeficienți alcătuiesc două șiruri ale lui Fibonacci, dintre care unul este decalat cu un termen față de celălalt. Așadar, între șirul lui Fibonacci și secțiunea de aur există următoarea relație matematică surprinzătoare:

$$s^n = u_n \cdot s + u_{n-1}.$$

Cu alte cuvinte: *puterea de orice grad* (pozitiv sau negativ) a numărului transcendent s se poate exprima printr-un binom de *gradul 1*, în care cei doi coeficienți sînt doi termeni consecutivi (raționali și întregi) ai șirului lui Fibonacci. De exemplu: $s^3 = u_3 \cdot s + u_2 = 2s + 1 = 3,236066 \dots + 1 = 4,236066 \dots$. Alt exemplu: $s^{-3} = u_{-3} \cdot s + u_{-4} = 2s - 3 = 3,236066 \dots - 3 = 0,236066 \dots$

b. Orice putere pozitivă de ordin impar a numărului s are ca parte întreagă suma termenilor vecini ai șirului lui Fibonacci, iar partea zecimală a acestei puteri și cea a puterii negative simetrice (subunitare) sînt identice, ceea ce înseamnă că diferența dintre puterea pozitivă impară a numărului s și puterea lui negativă simetrică este egală cu suma termenilor vecini din șirul lui Fibonacci ai puterii pozitive: $s^{2n+1} - s^{-(2n+1)} = u_{2n} + u_{2n+2}$. Iată un exemplu:

$$s^3 = 4,236066 \dots \text{ (în care } 4 = u_4 + u_2 = 3 + 1);$$

$$s^{-3} = 0,236066 \dots;$$

$$s^3 - s^{-3} = u_4 + u_2 = 3 + 1 = 4 \text{ (în care diferența a două numere transcendente este rațională și întreagă!)}$$

c. Orice putere pozitivă de ordin par a numărului s are ca parte întreagă suma termenilor vecini ai șirului lui Fibonacci redusă cu o unitate, iar partea zecimală a acestei puteri și cea a puterii negative simetrice

(subunitare) însumează o unitate, adică suma celor două puteri simetrice este egală cu suma termenilor vecini din șirul lui Fibonacci ai puterii pozitive: $s^{2n} + s^{-2n} = u_{2n-1} + u_{2n+1}$. Iată un exemplu:

$$s^4 = 6,854102 \dots \text{ (în care } 6 = u_5 + u_3 - 1 = 5 + 2 - 1);$$

$$s^{-4} = 0,145898 \dots \text{ (în care } 0,145898 \dots = 1 - 0,854102 \dots);$$

$$s^4 + s^{-4} = u_5 + u_3 = 5 + 2 = 7 \text{ (în care suma a două numere transcendente este rațională și întreagă!)}$$

d. Iată, în sfîrșit, o relație foarte ascunsă dintre șirul lui Fibonacci și secțiunea de aur, dar cu atît mai surprinzătoare.

Calculăm raportul dintre fiecare termen al șirului lui Fibonacci și termenul precedent și scriem citurile unele sub altele pe două coloane, astfel:

1	1/1 = 1,000000	2	2/1 = 2,000000
3	3/2 = 1,500000	4	5/3 = 1,666666...
5	8/5 = 1,600000	6	13/8 = 1,625000
7	21/13 = 1,615384...	8	34/21 = 1,619047...
9	55/34 = 1,617647...	10	89/55 = 1,618181...
11	144/89 = 1,617977...	12	233/144 = 1,618055...
	↓		↓
	1,618033...		1,618033...

Constatăm că, în fiecare din cele două coloane, citurile tind spre numărul s , în felul următor: citurile din coloana din stînga tind spre numărul s crescînd, iar citurile din coloana din dreapta tind spre numărul s descrescînd. Rezultă, încă o dată, că lumea numerelor și lumea formulor nu sînt decît două fațete, două aspecte, ale aceleiași mare adevăr cosmic unic, ale aceleiași armonii universale, cu alte cuvinte că natura caută să rămînă, fără greș, în toate și întotdeauna, asemenea cu ea însăși.

Nici o altă teorie sau speculație matematică nu este atât de ciudată și totodată atât de fascinantă ca cele două forme de manifestare — cea aritmetică (șirul lui Fibonacci) și cea geometrică (secțiunea de aur) — ale imanenței, permanenței și universalității legilor proporțiilor și mai ales ca surprinzătoarele relații dintre ele.

5. RITMUL ȘI EURITMIA

În paragrafele precedente am examinat legile proporțiilor statice, adică ale proporțiilor obiectelor în repaus. Chiar și descoperirea lui Kepler se referă tot la obiecte în repaus, cu toate că planetele se mișcă în permanență pe orbitele lor: într-adevăr, legea astronomică descoperită de Kepler nu se referă la planete, care sînt corpuri în mișcare, ci la orbitele lor, care sînt elemente geometrice fixe în sistemul solar.

Aceste legi ale proporțiilor statice sînt cele care interesează în principal în contextul nostru, pentru că în lucrarea de față urmărim să studiem punerea în porție a operelor de arhitectură și de artă plastică, aceste opere fiind, prin natura lor, statice: ele sînt privite și percepute în spațiu ca obiecte imobile. Există însă și arte care se desfășoară și sînt receptate în timp: muzica, poezia, coregrafia. În aceste arte dinamice intervine un factor în plus față de artele statice: *ritmul*.

În artele dinamice, ritmul este o oglindire — creată la scară mică de către autorul operei, — a ritmurilor și ritmicității existente în univers și deci și în instinctul uman. Repetarea ritmică a anotimpurilor, mișcările regulate ale corpurilor cerești, reproducerea și perpetuarea speciilor vegetale și animale, bătăile inimii și respirația etc. — toate fenomenele din noi înșine și din jurul nostru, de pe pămînt și din cosmos, se produc potrivit

unor ritmuri specifice, integrate într-o ritmicitate cosmică unică, într-un sistem unitar, care îmbrățișează totul, la toate nivelurile, de la electron și proton pînă la galaxie și univers. Iar acest sistem al ritmicității universale este atât de bine proporționat în nenumăratele sale elemente componente, încît funcționează fără greș, din totdeauna și pînă la sfîrșitul veacurilor.

Ar părea că ritmul nu poate exista decît în corelație cu timpul. Matila C. Ghyca l-a definit astfel: *ritmul este periodicitate percepută*. Se vorbește însă de ritm și în artele plastice, precum și — mai ales — în arhitectură. Astfel, de exemplu, intercolonamentul egal al unui peristil este o ritmare a elementelor arhitecturale componente, adică a coloanelor. Tot așa, într-o fațadă cu desfășurare mare, gruparea golurilor, de pildă cite trei, ou cite două plinuri egale între ele, precum și ordonarea acestor grupuri de cite trei goluri, așa încît să aibă alt tip de plinuri între ele, dar tot egale, constituie un ritm analog cu trioletele din muzică, sau cu picioarele trisilabe (dactile etc.) din poezie. De aceea s-a afirmat că ritmul în timp — adică cel dinamic, uzual în muzică, în poezie, în coregrafie, — este numit astfel în înțelesul propriu al cuvîntului, și că ritmul în spațiu — adică cel static, uzual în arhitectură și în artele plastice, — este numit astfel în sens figurat. Afirmatia este, poate, adevărată, dar numai în parte, deoarece chiar și ritmul plastic, materializat, este perceput, în ultimă analiză, nu numai în spațiu, ci și în timp. Într-adevăr, cu ajutorul unor cronometre electronice, ultrasensibile, capabile să înregistreze și intervale de timp infime, s-a constatat că ochiul omului nu percepe concomitent toate elementele ordonate „ritmic” pe un spațiu amplu (chiar dacă acest spațiu nu depășește unghiul maxim de vedere simultană), ci succesiv, la intervale de timp, ce-i drept, de ordinul sutimilor sau miimilor de secundă, dar tot ritmic, ceea ce confirmă

ca înțeles propriu folosirea termenului de ritm (în arhitectură și în artele plastice), considerat până acum ca figurat. (De altfel, între muzică și matematică există corelații numerice concrete.)

Ritmul joacă un rol de seamă în punerea în proporție, fiind perceput ca estetic: place în mod instinctiv ochiului, deoarece viața, nu numai a omului, ci în general (a tuturor speciilor și indivizilor regnurilor vegetale și animale) se desfășoară ritmic.

În afară de ritmul obținut în arhitectură și în artele plastice prin juxtapunerea ordonată ritmic a unor elemente identice, sau cel puțin similare sau analoage, se mai poate vorbi de ritm și în legătură cu *formele recurente* (v.: II.B.1), adică în legătură cu formele care rămân asemenea cu ele însele în cazul repetării lor prin însumare, sau prin multiplicare, sau prin alăturare. Principiul universal al recurenței formelor, capabile așadar să creeze un ritm, a fost abordat și de Platon, în *Parmenide* („Tendința spre Unul prin căutarea Aceluiași în Același”) și în *Timeu* („Căutarea Aceluiași în Celălalt”). În limbajul nostru, aforismele lui Platon se traduc prin afirmația că ritmul plastic al unei opere rezultă, asemenea ritmului muzical, din repetarea formei principale sau de ansamblu în toate subîmpărțirile ei. Altă modalitate de a crea ritm este, într-o serie de forme analoage, trecerea succesivă de la o formă la alta, după o anumită regulă de recurență. De pildă: în seria de poligoane regulate convexe, trecerea de la triunghi la pătrat, de la pătrat la pentagon etc. În acest caz, termenul *ritm* este folosit într-adevăr mai mult la figurat.

În sfârșit, *modularea* anorganică (v.: II.C.1) — adică punerea întregii compoziții în subordinea unei trame rezultate din repetarea unei unități de măsură unice extrinsece, anorganice — creează de asemenea ritm, dar în mod artificial, deoarece natura nu folosește un sistem

modular unic, ci o multitudine de sisteme nemodulare, dar acordate între ele într-o armonie universală unică. Modularea rămâne, totuși, o metodă auxiliară de mare utilitate practică în crearea unui ritm compozițional. Dacă ritmul (sau ritmurile) unei opere de artă (statice sau dinamice) impresionează plăcut, spunem că s-a creat *euritmie*. Vitruviu precizează (I, 2): *Eurythmia est venusta species commodusque in compositionibus membrorum aspectus. Haec efficitur, cum membris operis convenientia sunt altitudinis ad latitudinem, latitudinis ad longitudinem, et ad summam omnia respondent suas symmetriae*. (Euritmia este înfățișarea plăcută și aspectul proporționat în gruparea elementelor. Ea se obține atunci când elementele clădirii se află într-un raport armonios între înălțime și lățime și între lățime și lungime, și în general atunci când toate părțile ei corespund proporției respective.) Sentința lui Vitruviu se referă la operele de arhitectură, dar este valabilă și pentru operele de artă plastică.

6. SIMETRIA

Termenul *simetrie* are azi un înțeles cu totul diferit de cel din trecut.

În Antichitate, în Evul Mediu și uneori chiar și în epoca Renașterii, prin *simetrie* se înțelegea totalitatea mijloacelor folosite pentru a crea o proporție (sau o proporționare) plăcută a unei opere de arhitectură sau de artă plastică, printr-o justă alegere a raporturilor dintre elementele sau părțile acelei opere între ele și dintre acele elemente sau părți și opera întreagă. Etimologia cuvintului este *συν μετρον*, care se traduce în latinește prin *commensus*, adică măsurarea cu unități comune, bazate pe un sistem modular (*commodulatio*). Vitruviu spune (I, 2) că *symmetria est ex ipsius operis*

membris conveniens consensus et partibusque separatis ad universae figurae speciem ratae partis responsus (simetria este concordanța corespunzătoare raporturilor operei întregi, a părților ei între ele și cu figura întreagă) și precizează (III, 1): *Ea [symmetria] autem paritur a proportionibus, quae graece αναλογία dicitur. Proportio est ratae partis membrorum in omni opera totoque commensuratio, ex qua ratio efficitur symmetriarum* (Această [simetria] se naște însă din proporție, care pe grecește se numește *analoghia*. Proporția apare atunci când măsurările unei opere întregi și opera în întregul ei sînt măsurate cu un element al operei [modul] ca unitate comună, din care rezultă sistemul simetriilor). Așadar, *simetric*, în limbajul celor vechi, era sinonim cu *bine proporționat*, iar *a crea simetrie* era tot una cu ceea ce numim noi azi *a pune în proporție*.

În zilele noastre, prin *simetrie* se înțelege cu totul altceva, și anume identitatea geometrică, dar răsturnată, a unui element sau a unui ansamblu de elemente, în raport cu un plan, sau cu o dreaptă, sau cu un punct, numite, respectiv, plan de simetrie, axă de simetrie, centru de simetrie.

Simetria, în sensul actual al termenului, există pe scară largă în natură și în diferite forme: ca simetrie bilaterală (omul și majoritatea speciilor animalelor superioare), trilaterală (ex.: trifoiul), tetralaterală, pentalaterală, hexalaterală, octolaterală, decalaterală, dodecalaterală etc. (aceste din urmă forme fiind întâlnite la numeroase specii de animale inferioare și de plante). Pentru om, care este o ființă cu simetrie bilaterală, această formă primează, căci ea îi satisface în mod instinctiv simțul estetic și îi dă totodată o senzație de echilibru.

Simetria, în sensul actual al termenului, îndeosebi cea bilaterală, poate contribui și ea, în anumite cazuri și situații, la punerea în proporție.

C. Aspecte subsidiare

1. MODULAREA

Prin *modulare* se înțelege introducerea în opera de arhitectură sau de artă plastică a unei unități de măsură unice, care, prin repetarea sau subîmpărțirea ei, să servească la dimensionarea tuturor elementelor alcătuitoare ale operei, ca și la dimensionarea întregului. Astfel, încă din Antichitate, unele materiale, prin dimensiunile lor obligatorii, rezultate din tehnologia de fabricație respectivă, au dus la modulare. Tot în Antichitate, unele popoare și-au ales drept bază dimensiunea unui element compozițional și au raportat toate celelalte dimensiuni la această dimensiune de bază, numită *modul*. Procedul a fost dus la perfecțiune de către grecii vechi, a fost preluat de către romani, a fost repus în vigoare de către arhitecții și artiștii plastici ai Renasterii, și după aceea a dispărut. În epoca modernă, industrializarea construcțiilor a dus la reapariția modularii, în vederea standardizării dimensiunilor materialelor de construcții și ale elementelor compoziționale ale clădirilor.

Termenii *modul* și *modulare*, însă, deși au două accepțiuni distincte, sînt folosiți în general în mod nediferențiat, ceea ce poate da loc la confuzii.

Vitruviu ia drept modul raza secțiunii coloanei ordinului, măsurată la extremitatea inferioară a fusului, imediat

deasupra bazei, apoi împarte modulul în subdiviziuni și cotează toate elementele construcției în moduli întregi, cu sau fără subdiviziuni. Modulul rămâne însă egal cu raza secțiunii coloanei, la extremitatea inferioară a fusului, indiferent de mărimea reală (absolută) a coloanei și de cea a clădirii întregi. Modulul nu se exprimă în unități de măsură uzuale (coți, picioare, degete etc.) și nu depinde de astfel de unități. Modulul este o unitate conținută în operă, este dată chiar de către operă și este cu totul străină de unitățile de măsură. Noi spunem că un astfel de modul este *intrinsec* operei. Modulul intrinsec, dacă se confundă, ca dimensiune, cu mărimea unui element sau a unui organ al unui organism, este numit și modul *organic* sau *natural*. Intrucît modulul intrinsec, organic sau nu, servește pentru punerea directă în proporție a operei, fără triangulație, îl numim și modul *proporțional*. Cu totul de altă natură este modulul impus de o anumită dimensiune a unui material de construcție, care se pune în operă alăturat, cum ar fi de pildă dala ceramică. De aceeași natură este și dimensiunea modulară convențională din epoca noastră. În vederea standardizării dimensiunilor materialelor de construcție (cărămizi, prefabricate de beton etc.) și a dimensionării elementelor planului (zidării, grinzi, travei etc.) s-au creat și chiar s-au legiferat diferiți moduli convenționali; astfel în unele țări s-a legiferat ca obligatoriu modulul de 10 cm, ca avînd afinitate cu sistemul metric (10 moduli = 1 m), în altele modulul de 12,5 cm care, fără a fi cu totul străin de sistemul metric (8 moduli = 1 m), îngăduie o mai bună adaptare la fabricarea standardizată a materialelor (ex.: 1 cărămidă = $1/2 \times 1 \times 2$ moduli); etc. De asemenea s-au mai creat moduli pentru travei și pentru verticale (2,50 m, 3,00 m etc.). În unele țări s-au introdus prin legiferare chiar doi sau mai mulți moduli paraleli, fiecare din ei

a anumite aplicații specifice. Acești moduli nu rezultă din operă, nu reprezintă aprioric dimensiunea unui element sau a unui organ al operei, ci invers: sînt impuși în afara operei, în mod convențional. Noi spunem că în asemenea modul este *extrinsec*, sau respectiv *anorganic*, sau *metric*, sau *convențional*.

Există și o situație intermediară, care dă naștere unui modul hibrid: cazul în care un material sau un element cu dimensiuni standardizate, deci constituind un modul metric, este introdus în operă, unde devine modul proporțional. Un asemenea modul poate fi numit modul *tehnic*.

Modularea creează ritm, așa încît, în anumite situații, poate dobîndi caracter de lege, îndeosebi dacă modulul este organic.

2. SIMBOLISMUL

Fiecare popor, cultură, zonă geografică, religie, școală filosofică etc. a căutat, de-a lungul timpurilor — îndeosebi în Antichitate și în Evul Mediu —, să încorporeze în operele create de către arhitecți și de către artiștii plastici sensuri corespunzătoare vederilor, tradițiilor și dogmelor lor, dînd numerelor și formelor valori simbolice. În epoca modernă și în cea contemporană, arhitectura și artele plastice s-au eliberat din ce în ce mai mult de aceste cătușe, fără însă a se dezbăra de ele complet nici în zilele noastre. Pentru a înțelege motivul sau motivele pentru care, într-o anumită zonă geografică și într-o anumită epocă istorică, s-a preferat o anumită metodă de punere în proporție și s-a dat prioritate unor anumite numere sau forme este util și necesar să cunoaștem, în linii mari, simbolismul atribuit pe vremuri numerelor și formelor.

În trecutul cel mai depărtat, adică la începutul epocii istorice, colectivitățile și-au bazat inițial concepția despre lume pe simbolul numărului 1, care reprezenta unitatea și unitaritatea cosmosului și care era baza numerației.

Mai târziu, oamenii au observat că nu există unitate fără contradicții, fără antagonisme lăuntrice intrinsece. Așa s-a ajuns la simbolismul numărului 2, care reprezenta antinomia dintre sus și jos, dintre bine și rău, dintre transcendent și imanent, dintre rai și iad etc., dar și echilibrul dintre aceste două elemente antitetice, care, reunite, constituie întregul. În creștinism, numărul 2 simbolizează cele două naturi ale lui Iisus Cristos (cea divină și cea umană), *vita activa* și *vita contemplativa* din catolicism, Vechiul și Noul Testament etc.

În sfârșit, într-o etapă mai înaintată a gândirii s-a ajuns la simbolismul numărului 3. La unele popoare, numărul 3 reprezintă triada cer-pământ-iad, la altele cer-aer-pământ, sau cele 3 continente ale lumii vechi (Asia, Europa, Africa). Într-un triunghi cu un vîrf în jos, cele două vîrfuri superioare reprezintă tatăl și mama, iar vîrfurile de jos copilul, deci triunghiul întreg simbolizează lumea pămîntească și continuitatea speciilor. Invers, în triunghiul cu un vîrf în sus, acel vîrf reprezintă divinitatea primară, originară (în creștinism: Dumnezeu), iar cele două vîrfuri de jos cele două ipostaze ale divinității subsecvente (în creștinism: Fiul și Sfîntul Duh), deci acest triunghi reprezintă lumea transcendentă.

În mitologia greco-romană există 3 Parce, 3 Grații, 3 Judecători ai Infernului etc. Filosofia religioasă a paleo-germanilor se baza pe cele 3 faze ale evoluției: devenire — existență — pieire. Treimea este prezentă și în religiile extrem-orientale (ex.: Trimurti = Brahma + Vișnu + Șiva). În Vechiul Testament întîlnim 3 oaspeți ai lui Avraam (numiți mai târziu Sfînta Treime

Vechiului Testament), 3 tineri în cuptorul de foc etc. În Noul Testament sînt 3 Marii, 3 Crai de la Răsărit etc. Numărul 4 simbolizează cele 4 puncte cardinale, cele 4 brațe ale Crucii, cele 4 anotimpuri etc. În Vechiul Testament sînt 4 prooroci mari, iar în Noul Testament 4 evangheliști. În limba elină, inițialele numelor celor 4 puncte cardinale (ἀνατολή, δύσις, ἀρχτος, μεσημβρία) formează cuvîntul ADAM.

Numărul 5 s-a bucurat de numeroase interpretări metafizice în toate religiile și filosofile. El reprezintă pentagrama, care a fost la mare cinste la pitagoricieni. În Vechiul Testament există 5 cărți ale lui Moise, 5 pietre cu care David l-a ucis pe Goliat, 5 forme de guvernămînt (patriarhi, judecători, regi, prooroci, profeți), iar în Noul Testament 5 fecioare înțelepte și 5 fecioare nebune, 5 pîini, 5 răni ale Mîntuitorului etc. Prin întrepătrunderea principiului pămîntesc (imanent) cu cel divin (transcendent), adică prin suprapunerea celor două triunghiuri descrise mai sus referitor la numărul 3, se obține hexagrama. Zilele Creației au fost în număr de 6, iar planetele cunoscute în Antichitate (Mercur, Venus, Terra, Marte, Jupiter, Saturn) sînt tot în număr de 6.

Magnicul liturgic are 7 brațe. De asemenea sînt 7 rugi în Tatăl Nostru, 7 Patimi ale Mîntuitorului, 7 sfînte Taine, 7 păcate capitale etc.

În număr de 12 sînt orele zilei, orele nopții, lunile anului, casele horoscopului, zodiile, apostolii, proorocii, stîlpii lui Iacov, leii lui Solomon, porțile Ierusalimului cresc etc.

Multe alte numere s-au bucurat și ele de interpretări simbolice. Astfel, alfabetul ebraic are 22 litere, număr important în cabală (tarotul are 22 arcan majore); produsul a două numere cu importante sensuri simbolice, anume $3 \times 12 = 36$, este de asemenea întîlnit în textele ezoterice, iar în tradiția cabalistică, urmașa

unor tradiții orientale multimilenare, Dumnezeu a $2 \times 3 \times 12 = 72$ nume, etc. Ecouri ale simbolismului numerelor se găsesc în creațiile folclorice ale tuturor popoarelor.

În spațiu, un exemplu frapant este simbolismul celor cinci poliedre regulate posibile, numite și *poliedre platonice* (v.: I.D.5.b și fig. 2).

Exemplele de mai sus nu sînt decît o foarte mică parte din interpretările simbolice ale numerelor formelor, întâlnite în cultura universală. Ele au fost amintite aici numai pentru a ilustra acest aspect al problemei proporțiilor. O trecere în revistă a tuturor simbolurilor și a comentariilor aferente ar face obiectul mai multor volume. La alegerea metodei de punere în proporție și la opțiunea referitoare la formele operelor de arhitectură și de artă plastică, atît în întregul lor cît și în fiecare element component în parte, au fost avute în vedere, aproape întotdeauna, îndeosebi la operele cu caracter religios, și considerentele simbolice.

De la Renaștere încoace, fundamentarea sau corelarea simbolică a început să scadă, ca frecvență și intensitate, dar nu a dispărut cu totul nici în prezent. Bisericiile continuă să fie construite pe plan în cruce, iar fiecare din elementele lor arhitecturale are la rîndul lui un sens simbolic, fie biblic, fie liturgic.

Atîta timp cît omul, fie prin educație, fie datorită concepțiilor religioase ale societății din care face parte, atribuie un sens simbolic unor numere sau unor forme, simbolismul respectiv este pentru el lege, asemenea legilor naturale. Dar după ce societatea a adoptat o altă ideologie, omul educat în noua ideologie nu mai privește vechiul simbolism ca pe o lege naturală, ci ca pe o superstiție — ceea ce, în decursul istoriei, n-a împiedicat ca uneori vechiul simbolism să fie înlocuit cu altul.

III

MORFOLOGIA ELEMENTELOR

Difficilesque symmetriarum questionnes geometricis et methodis inventiuntur

(Iar chestiunile dificile ale punerii în proporție se rezolvă prin raporturi și metode geometrice)

VITRUVIU

unor tradiții orientale multimilenare, Dumnezeu a $2 \times 3 \times 12 = 72$ nume, etc. Ecouri ale simbolismului numerelor se găsesc în creațiile folclorice ale tuturor popoarelor.

În spațiu, un exemplu frapant este simbolismul celor cinci poliedre regulate posibile, numite și *poliedre platonice* (v.: I.D.5.b și fig. 2).

Exemplele de mai sus nu sînt decît o foarte mică parte din interpretările simbolice ale numerelor și formelor, întîlnite în cultura universală. Ele au fost amintite aici numai pentru a ilustra acest aspect al problemei proporțiilor. O trecere în revistă a tuturor simbolurilor și a comentariilor aferente ar face obiectul mai multor volume. La alegerea metodei de punere în proporție și la opțiunea referitoare la formele operelor de arhitectură și de artă plastică, atît în întregul lor cît și în fiecare element component în parte, au fost avute în vedere, aproape întotdeauna, îndeosebi la operele cu caracter religios, și considerentele simbolice.

De la Renaștere încoace, fundamentarea sau corelarea simbolică a început să scadă, ca frecvență și intensitate, dar nu a dispărut cu totul nici în prezent. Bisericiile continuă să fie construite pe plan în cruce, iar fiecare din elementele lor arhitecturale are la rîndul lui un sens simbolic, fie biblic, fie liturgic.

Atîta timp cît omul, fie prin educație, fie datorită concepțiilor religioase ale societății din care face parte, atribuie un sens simbolic unor numere sau unor forme, simbolismul respectiv este pentru el lege, asemenea legilor naturale. Dar după ce societatea a adoptat o altă ideologie, omul educat în noua ideologie nu mai privește vechiul simbolism ca pe o lege naturală, ci ca pe o superstiție — ceea ce, în decursul istoriei, nu a împiedicat ca uneori vechiul simbolism să fie înlocuit cu altul.

III

MORFOLOGIA ELEMENTELOR

Difficilesque symmetriarum questiones geometricis et methodis inventuntur

(Iar chestiunile dificile ale punerii în proporție se rezolvă prin raporturi și metode geometrice)

VITRUVIU

PREAMBUL

Odată cunoscute, mai mult sau mai puțin, principalele legi ale proporțiilor și avînd în vedere că domeniile lor de aplicare sînt mai cu seamă arhitectura și artele plastice, se naște întrebarea: în ce măsură și în ce mod au aplicat, aplică și ar trebui să aplice arhitecții și artiștii plastici aceste legi în operele lor? Pentru a răspunde la întrebare, adică pentru a trece în revistă punerea în proporție a operelor de arhitectură și de artă plastică de-a lungul istoriei, în principalele zone de cultură ale lumii, precum și spre a putea trage învățăminte pentru prezent și pentru viitor, este necesară o prealabilă inventariere a principalelor elemente aflate la dispoziție în acest scop.

Intrucît o operă de arhitectură sau de artă plastică este alcătuită exclusiv din forme, chiar atunci cînd autorul ei are în vedere și considerente aritmetice (numerice), este de la sine înțeles că în această parte a treia a lucrării de față parcurgem principalele elemente *geometrice*, în plan și în spațiu, care prezintă importanță în contextul nostru, precum și cîteva relații dintre ele. Elementele spațiale au mare importanță în arhitectură, în mai mică măsură în sculptură și deloc în pictură; elementele plane au importanță atît în arhitectură, cît și în artele plastice.

A. Elementele plane

1. TRIUNGHIUL DREPTUNGHIIC

Arhitectura — care urmărește nu numai efectul estetic, ci și o perfectă stabilitate a clădirilor, — este, în compoziție, în primul rînd, un joc de verticale și orizontale. De aceea, punerea în proporție a edificiilor se realizează în general printr-o grupare de unghiuri drepte, deci, în ultimă analiză, de triunghiuri dreptunghice (cu o catetă verticală și una orizontală), chiar dacă această grupare de triunghiuri — numită *triangulație* — nu se materializează și ca atare nu apare ochiului privitorului în mod manifest.

Orice triunghi poate fi împărțit în două triunghiuri dreptunghice. Prin alăturarea triunghiurilor dreptunghice se obțin dreptunghiuri, iar prin intermediul dreptunghiurilor se poate trece la paralelipiede, adică de la plan la volum.

Orice triunghi dreptunghic se înscrie într-un semicerc, ipotenuza triunghiului dreptunghic fiind confundată cu diametrul cercului. Suma pătratelor celor două catete este egală cu pătratul ipotenuzei (teorema lui Pitagora). În pictură, punerea în proporție se face numai în plan, cu mijloace geometrice plane.

În cele ce urmează trecem în revistă principalele triunghiuri dreptunghice, folosite pentru punerea în proporție în plan.

a. Triunghiul dreptunghic isoscel

Triunghiul dreptunghic isoscel are și unghiurile ascuțite egale între ele: $\alpha = \beta = 45^\circ$. Raportul dintre catete este 1:1, iar raportul dintre ipotenuză și oricare dintre catete este irațional și are valoarea $1:\sqrt{2} = 1:1,4142\dots$. Ar părea că acest triunghi dreptunghic nu are nici o afinitate cu secțiunea de aur, deoarece nu există compatibilitate între $\sqrt{2}$ și s . Și totuși — dacă desenăm (fig. 13) un triunghi dreptunghic isoscel ACB și construim pătratele celor trei laturi ale lui, apoi cercul cu centrul în O , precum și triunghiul isoscel FHG , cu laturile paralele cu cele ale triunghiului inițial ACB , — segmentele DB și BG se află între ele în raportul $\frac{DB}{BG} = s$.

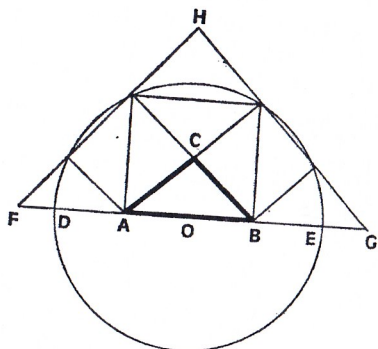


Fig. 13

b. Triunghiul piramidei

Triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul $1:\sqrt{s}$ este numit și *triunghiul piramidei*, pentru că acoperă semi-secțiunea meridiană a piramidei lui Keops. I se mai spune și *triunghiul lui Kepler*. Se construiește astfel (fig. 14): în dreptunghiul $ABCD$ cu laturile 1 și s se rabate punctul B , cu ajutorul compasului, în punctul E de pe latura CD . Se obține triunghiul dreptunghic ADE , în care catetele sînt în progresie geometrică (rația fiind $\sqrt{s} = 1.272\dots$). Unghiurile ascuțite au valorile $\alpha = 38^\circ 10' 22''$ și $\beta = 51^\circ 49' 38''$. O curiozitate a acestui triunghi dreptunghic este faptul că $\text{tg } \alpha = \cos \alpha = 0,7861\dots \cong \pi/4$.

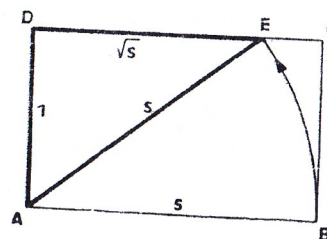


Fig. 14

c. Triunghiul lui Pitagora

Triunghiul dreptunghic ale cărui laturi se exprimă în numere întregi se numește *triunghi pitagorician*. Triunghiul pitagorician ale cărui laturi se exprimă prin cele mai mici numere întregi este cel cu laturile 3:4:5, numit *triunghiul lui Pitagora*, sau *triunghiul aritmetic*, deoarece laturile lui sînt în progresie aritmetică. Anticii îl numeau și *triunghiul sacru*. Raportul dintre catetele lui este $3:4 = 1:\frac{4}{3}$. Unghiurile lui ascuțite au valorile

$\alpha = 36^\circ 52' 12''$ și $\beta = 53^\circ 7' 48''$. Se construiește lesne cu echerul sau cu rigla și compasul. Primele cinci triunghiuri pitagoriciene sînt: $3^2 + 4^2 = 5^2$; $5^2 + 12^2 = 13^2$; $8^2 + 15^2 = 17^2$; $7^2 + 24^2 = 25^2$; $12^2 + 35^2 = 37^2$. Formula generală a triunghiurilor dreptunghice pitagoriciene este $(x^2 - y^2)^2 + 4x^2y^2 = (x^2 + y^2)^2$.

d. **Triunghiul dreptunghic $1:\sqrt{2}$**

Triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul $1:\sqrt{2}$ se construiește rabătind la 45° diagonala unui pătrat (fig. 15). Acest triunghi dreptunghic se întâlnește frecvent în punerea în proporție a monumentelor Indiei vechi. Unghiurile lui ascuțite au valorile $\alpha = 35^\circ 21'$ și $\beta = 54^\circ 39'$.

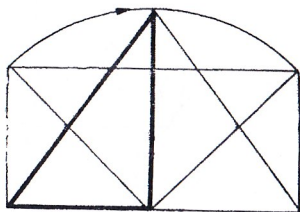


Fig. 15

e. Triunghiul dreptunghic 1: s

În triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul de aur $1:s$, ipotenuza are valoarea $\sqrt{1^2 + s^2} = \sqrt{3,618...} = 1,902...$ Unghiurile lui ascuțite au valorile $\alpha = 31^\circ 43' 3''$ și $\beta = 58^\circ 16' 57''$. Acest triunghi dreptunghic mai are proprietatea că $\operatorname{tg} \alpha = 1/s$ și $\operatorname{cotg} \alpha = s$.

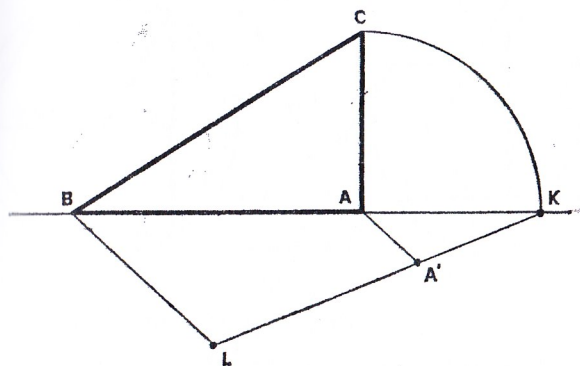


Fig. 16

Pentru a-l construi (fig. 16) se ia cateta $AC = 1$ și se rabate punctul C pe prelungirea celeilalte catete, în punctul K . Din K se duce o dreaptă oarecare, pe care se ia un segment oarecare KL și se construiește, cu metoda cunoscută, secțiunea de aur $A'L/KA' = s$. Se unește A' cu A , iar din L se duce o paralelă la AA' , care determină punctul B . Triunghiul dreptunghic BAC este triunghiul căutat.

1. Triunghiul lui Timeu

Jumătatea unui triunghi echilateral, obținută prin divizarea acestuia cu ajutorul unei bisectoare, a fost numit *triunghiul lui Timeu*, deoarece Timeu (personajul lui Platon) îl considera ca fiind cel mai frumos triunghi. Unghiurile lui ascuțite au valorile $\alpha = 30^\circ$ și $\beta = 60^\circ$. Raportul dintre catetele lui este $1:\sqrt{3} = 1:1,732 \dots$. Ar părea că nici acest triunghi dreptunghiuc nu are nici o legătură cu secțiunea de aur, deoarece nici între $\sqrt{3}$

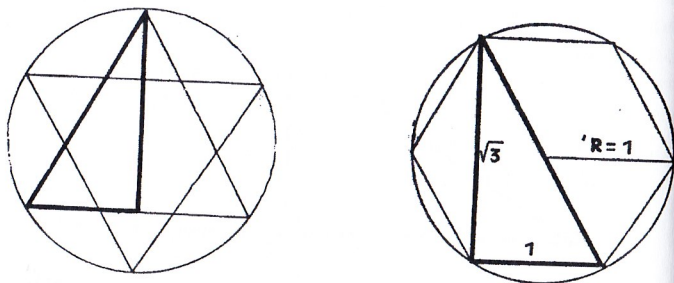


Fig. 17

și s nu există nici o afinitate. Totuși, lungimea arcului delimitat de unghiul de 30° , într-un cerc de rază egală cu unitatea, este $\pi/6$, valoare sensibil egală cu $s^2/5 = 0,5236...$ Acest triunghi dreptunghic — folosit frecvent de vechii greci pentru punerea în proporție a edificiilor lor și a operelor lor de artă plastică — se mai poate obține și din hexagonul regulat: dacă raza cercului circumscris este egală cu 1, o latură a hexagonului regulat convex este și ea egală cu 1, iar o latură a hexagonului regulat stelat este egală cu $\sqrt{3}$ (fig. 17).

g. Triunghiul dreptunghic 1:2

În triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul 1:2, ipotenuza are valoarea $\sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$. Acest triunghi dreptunghic, foarte important pentru construcția grafică a numărului s , se întâlnește frecvent în punerea în proporție a multor edificii monumentale. Unghiurile lui ascuțite au valorile $\alpha = 26^\circ 33' 55''$ și $\beta = 63^\circ 26' 5''$.

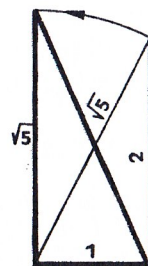


Fig. 18

h. Triunghiul dreptunghic 1: $\sqrt{5}$

Triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul 1: $\sqrt{5}$ are unghiurile ascuțite $\alpha = 24^\circ 36'$ și $\beta = 65^\circ 24'$. Este un produs subsidiar al secțiunii de aur, deoarece $\sqrt{5} = \frac{1}{s} + s$. Se construiește prin rabaterea ipotenuzei triunghiului precedent (fig. 18).

i. Triunghiul dreptunghic 1:1+ $\sqrt{2}$

Jumătatea triunghiului $\pi/4$, obținută prin divizarea acestuia cu ajutorul bisectoarei unghiului de 45° , este un triunghi dreptunghic cu unghiurile ascuțite $\alpha = 22^\circ 30'$

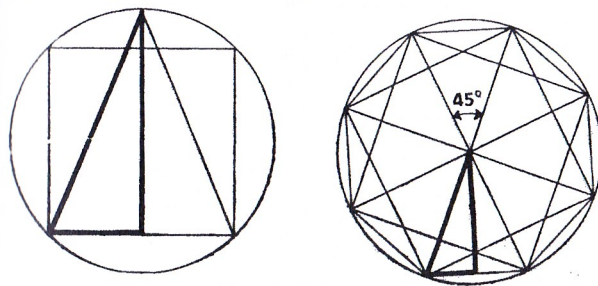


Fig. 19

și $\beta = 67^\circ 30'$. Raportul dintre catetele lui este $1:1 + \sqrt{2}$. A jucat un rol important la punerea în proporție a edificiilor gotice (fig. 19).

j. Triunghiul dreptunghic $1:2\sqrt{2}$

Triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul $1:2\sqrt{2}$ se construiește cu ajutorul a două pătrate și al diagonalelor lor (fig. 20). Are unghiurile ascuțite $\alpha = 19^\circ 29'$ și $\beta = 70^\circ 31'$. A fost folosit în Persia veche.

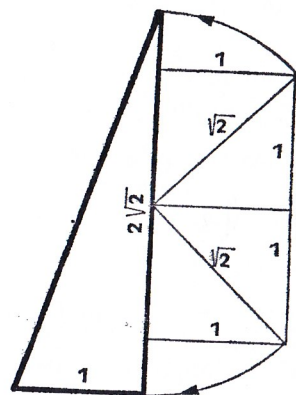


Fig. 20

k. Triunghiul platonice

Triunghiul dreptunghic $\pi/10$, dat de pentagramă (fig. 21) are catetele în raportul $1:\sqrt{4s+3}$ și unghiurile ascuțite $\alpha = 18^\circ$ și $\beta = 72^\circ$. Este numit *triunghiul platonice* și i se mai spune și *triunghiul druidic*, deoarece vechii celți preluaseră tradiția ezoterică platonice.

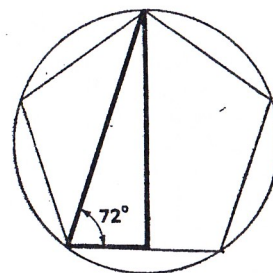


Fig. 21

l. Triunghiul dreptunghic $1:2+\sqrt{2}$

Triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul $1:2+\sqrt{2}$ (fig. 22) are unghiurile ascuțite $\alpha = 16^\circ 20'$ și $\beta = 73^\circ 40'$. A fost folosit frecvent la punerea în proporție a operelor de arhitectură și de artă plastică ale Rusiei medievale.

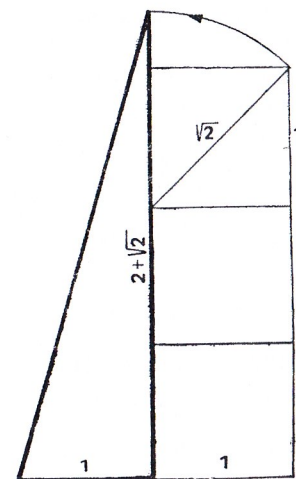


Fig. 22

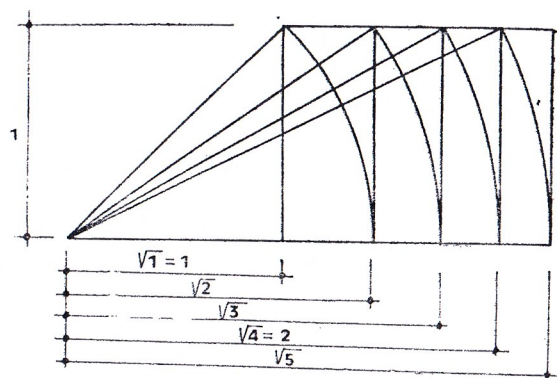


Fig. 23

m. Triunghiul dreptunghic $1:\sqrt{n}$

Triunghiul dreptunghic cu raportul dintre catete $1:\sqrt{n}$ (în care n este număr întreg) se poate deduce grafic din triunghiul dreptunghic cu raportul dintre catete $1:\sqrt{n-1}$, printr-o simplă rabatere cu compasul a unui vîrf (fig. 23), ceea ce constituie una din formele ritmării. De aceea, acest șir de triunghiuri a fost numit *șirul formelor dinamice*. Teoretic, șirul se poate continua la infinit, dar în practică nu se merge mai departe de $\sqrt{5}$, decît în situații excepționale, deoarece s-ar ajunge la forme prea alungite.

n. Recapitulație

Triunghiurile dreptunghice se pot construi grafic, așa cum se arată mai sus, dar și analitic, dacă se cunoaște valoarea numerică a raportului dintre catete, sau — ceea ce este același lucru — valoarea numerică a catetei mari, pentru cateta mică egală cu unitatea. Pentru un

raport cu valoare irațională sînt suficiente în practică trei zecimale, ceea ce înseamnă — dacă unitatea este metrul — o rotunjire la milimetri întregi. Dăm mai jos un tabel recapitulativ al principalelor triunghiuri dreptunghice, cu valorile numerice ale laturilor (cateta mică fiind luată ca unitate, iar cateta mare și ipotenuza cu trei zecimale) și ale unghiurilor (rotunjite la minute de grad).

Raportul dintre catete		Unghiurile ascuțite		Ipotenuza
1:1	= 1:1	45°	45°	$\sqrt{2} = 1,414$
1: $\sqrt{s}$ (triunghiul piramidei)	= 1:1,272	38°10'	51°50'	$s = 1,618$
1:4/3 (triunghiul lui Pitagora)	= 1:1,333	36°52'	53°8'	$5/3 = 1,667$
1: $\sqrt{2}$	= 1:1,414	35°21'	54°39'	$\sqrt{3} = 1,732$
1:s (triunghiul de aur)	= 1:1,618	31°43'	58°17'	$\sqrt{s+2} = 1,902$
1: $\sqrt{3}$	= 1:1,732	30°	60°	2
1: $\sqrt{4}$	= 1:2	26°34'	63°26'	$\sqrt{5} = 2,236$
1: $\sqrt{5} = 1:(s + \frac{1}{s})$	= 1:2,236	24°36'	65°24'	$\sqrt{6} = 2,449$
1:1 + $\sqrt{2}$	= 1:2,414	22°30'	67°30'	$\sqrt{2(2+\sqrt{2})} = 2,613$
1:s ²	= 1:2,618	20°54'	69°6'	$s\sqrt{3} = 2,802$
1:2 $\sqrt{2}$	= 1:2,828	19°29'	70°31'	3
1: $\sqrt{4s+3}$	= 1:3,079	18°	72°	$2s = 3,236$
1:2 + $\sqrt{2}$	= 1:3,414	16°20'	73°40'	$\sqrt{7+4\sqrt{2}} = 3,556$

2. DREPTUNGHIIUL

Dacă alăturăm două triunghiuri dreptunghice identice între ele, în așa fel încât ipotenuzele lor să se confunde, se obține un dreptunghi, care are același raport între laturi, ca și fiecare dintre cele două triunghiuri dreptunghice inițiale. În consecință, tot ceea ce s-a spus mai sus referitor la triunghiurile dreptunghice este valabil și pentru dreptunghiurile corespunzătoare.

3. PENTAGONUL REGULAT

Pentagonul regulat nu se pretează la repetare și alăturare pe orizontală sau pe verticală.

Construcția grafică a pentagonului regulat convex a fost dată anterior (v.: II.B.3, fig. 7). Valoarea laturii lui (în funcție de raza cercului circumscris) este:

$$a = \frac{1}{2} \cdot r \cdot \sqrt{10 - 2\sqrt{5}}.$$

4. HEXAGONUL REGULAT

Se obține din alăturarea de triunghiuri echilaterale egale, deci poate acoperi complet planul (v.: III.A.1.f și fig. 17). Se construiește foarte lesne, întrucât latura hexagonului regulat convex este egală cu raza cercului circumscris. Hexagonul regulat stelat este alcătuit din două triunghiuri echilaterale suprapuse.

5. FORMELE RECURENTE

Se numesc forme recurente cele care rămân asemenea cu ele însele în cazul creșterii (sau descreșterii) lor prin însumare (sau scădere) sau prin multiplicare (sau divizare).

a. Un prim exemplu este triunghiul echilateral, care poate crea un șir recurent, dacă i se dublează mereu latura, ceea ce este tot una cu a-i dubla mereu raza cercului circumscris, care devine raza cercului înscris în triunghiul echilateral următor ș.a.m.d. (fig. 24). Este vorba de o progresie geometrică cu rația egală cu 2, laturile triunghiurilor având succesiv valorile (pentru raza inițială egală cu 1): $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$, $4\sqrt{3}$, $8\sqrt{3}$, ...

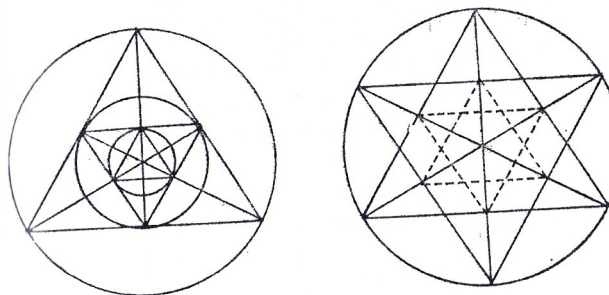


Fig. 24

b. Alt exemplu este pătratul în care laturii $a = 1$ îi corespunde diagonala $\sqrt{2}$. Dacă diagonala devine latura altui pătrat, diagonala acestuia este $\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2$. Repetând operația, laturile pătratelor vor alcătui o progresie geometrică cu rația egală cu $\sqrt{2}$, și anume: 1, $\sqrt{2}$, 2, $2\sqrt{2}$, 4, $4\sqrt{2}$, 8, ... (fig. 25).

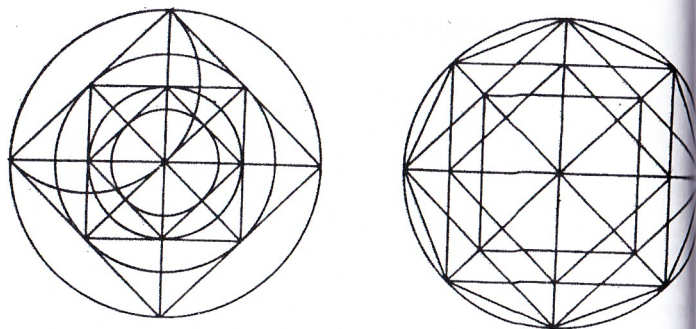


Fig. 25

c. Un dreptunghi cu laturile 1 și $\sqrt{2}$ se poate împărți în două dreptunghiuri egale (fig. 26), asemenea cu dreptunghiul inițial: $\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

O aplicație interesantă este standardizarea formatelor de hirtie. Când s-a întreprins această operație, s-au creat mai multe serii de formate standardizate, notate A,

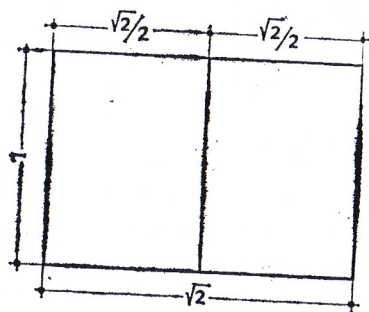


Fig. 26

B, C etc. Seria A s-a răspândit apoi aproape în toată lumea. Este vorba de o serie de formate care rămân asemenea cu ele însele prin înjumătățire (sau prin dublare) și care au ca bază suprafața de 1 m^2 , iar raportul dintre laturi $1:\sqrt{2}$. Cele două laturi fiind a și b , s-a luat $ab = 1 \text{ m}^2$ și $\frac{a}{b} = \frac{b/2}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}}$. A rezultat formatul $841 \times 1189 \text{ mm} = 1 \text{ m}^2$, numit A0. Prima înjumătățire este A1: $594 \times 841 \text{ mm}$ ș.a.m.d.:

A0	$841 \times 1189 \text{ mm}$	$= 1,000000 \text{ m}^2$
A1	$594 \times 841 \text{ mm}$	$= 0,500000 \text{ m}^2$
A2	$420 \times 594 \text{ mm}$	$= 0,250000 \text{ m}^2$
A3	$297 \times 420 \text{ mm}$	$= 0,125000 \text{ m}^2$
A4	$210 \times 297 \text{ mm}$	$= 0,062500 \text{ m}^2$
A5	$148 \times 210 \text{ mm}$	$= 0,031250 \text{ m}^2$
A6	$105 \times 148 \text{ mm}$	$= 0,015625 \text{ m}^2$
	etc.	

Raportul dintre laturi este mereu același: $841/1189 = 594/841 = \dots = 1/\sqrt{2}$, deci figurile sînt asemenea. Recunoaștem cu ușurință în formatul A4 hirtia noastră de scris, iar în formatele A5 și A6 caietele, plicurile etc. d. După cum un dreptunghi cu laturile 1 și $\sqrt{2}$ se poate împărți în două dreptunghiuri egale între ele și asemenea cu el, tot astfel, un dreptunghi cu laturile 1 și $\sqrt{3}$ se poate împărți în trei dreptunghiuri egale între ele și asemenea cu el etc. În general: orice dreptunghi cu laturile 1 și $\sqrt{n}$ se poate împărți în n dreptunghiuri egale între ele și asemenea cu el. e. Cel mai izbitor exemplu de formă recurentă este dreptunghiul cu laturile 1 și s , care a fost tratat anterior (v.: II.B.3 și fig. 8).

6. DIVERSE

Dăm mai jos câteva construcții grafice care pot servi la punerea în proporție.

— Dacă într-un dreptunghi cu laturile 1 și $\sqrt{3}$ despărțim un pătrat, rămân două dreptunghiuri alcătuite din câte un pătrat mai mic și câte un dreptunghi asemenea cu cel inițial (fig. 27).

— În general: dacă într-un dreptunghi cu laturile 1 și $\sqrt{n}$ despărțim un pătrat, rămân două dreptunghiuri alcătuite din câte un pătrat mai mic și câte un dreptunghi asemenea cu cel inițial.

— Dacă într-un dreptunghi cu laturile 1 și s^2 despărțim un pătrat, rămâne un dreptunghi cu laturile 1 și s (v.: II.B.3).

— Un pătrat cu latura s^2 se poate descompune în două dreptunghiuri, unul cu laturile 1 și s^2 , iar al doilea cu laturile s și s^2 (fig. 28).

— Dăm o construcție grafică simplă, din care se pot obține laturile citorva poligoane regulate convexe (fig. 29):

O = centrul semicercului

AB = latura *triunghiului* echilateral

AC = latura *pătratului*

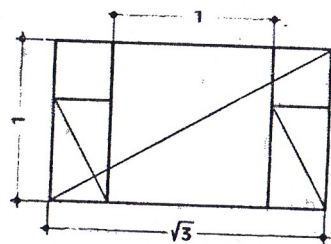


Fig. 27

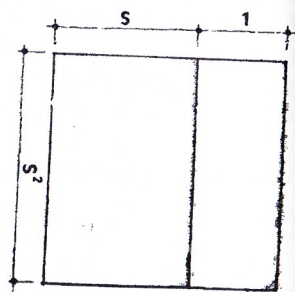


Fig. 28

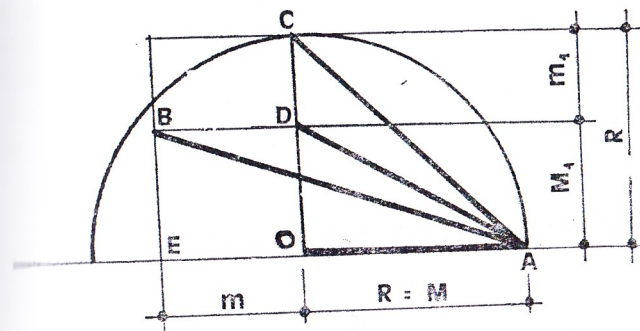


Fig. 29

AD = latura *pentagonului* regulat convex

AO = raza semicercului = latura *hexagonului* regulat convex

OE = latura *decagonului* regulat convex.

B. Elementele spațiale

Cu excepția cazurilor speciale ale edificiilor piramidale, tronco-piramidale, prismatice, cilindrice etc., importanța primordială în arhitectură o are paralelipipedul, adică volumul mărginit de trei fețe plane, perpendiculare între ele două câte două. Paralelipipedul este definit de lungimile celor 12 muchii ale sale, 4 câte 4 egale între ele, deci de 3 lungimi.

Principalele paralelipipe folosite la punerea în proporție a edificiilor au laturile egale cu laturile principalelor dreptunghiuri, dar grupate câte trei:

1	1	1	(cub)	1	s	s
3	3	4		1	s	2
3	4	4		1	s	s ²
3	4	5		1	s ²	s ²
1	1	$\sqrt{2}$		1	s ²	s ³
1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$		1	s ³	s ³
1	1	$\sqrt{3}$		1	$\sqrt{s}$	s
1	$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$		1	$\sqrt{s}$	$\sqrt{s}$
1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$		1/s	1	s
1	1	2		1/s	1	1
1	2	2		1/s	s	s
1	1	s		etc.		

Se mai întâlnesc în arhitectură, îndeosebi la arce și la bolți, volume mărginite de suprafețe curbe (sferice, cilindrice, conice etc.). Caracteristicile lor geometrice (raze, generatoare etc.) sînt însă date în general de paralelipipele cu care se grupează compozițional.

C. Clasificarea elementelor

Elementele folosite pentru punerea în proporție pot fi clasificate în trei categorii:

— *Elementele organice*, adică cele date direct de legile naturale ale proporțiilor: legea lui Kepler, legea lui Titius-Bode, secțiunea de aur, șirul lui Fibonacci. Exemplu: triunghiul piramidei.

— *Elementele anorganice*, adică cele pur numerice sau geometrice și care nu se găsesc în natură. Exemplu: triunghiul lui Pitagora.

— *Elementele intermediare sau semi-organice*, adică cele date indirect de legile naturale ale proporțiilor, sau create cu ajutorul ritmului sau al recurenței. Exemplu: triunghiul platonice.

IV

PUNEREA ÎN PROPORȚIE

Πάντων χρημάτων μέτρον ἐστὶν ἄνθρωπος
(Măsura tuturor lucrurilor este omul).

PROTAGORA

PREAMBUL

În capitolele precedente am enumerat câteva definiții și am conturat cadrul general al cărții de față, apoi am trecut în revistă teoria proporțiilor, adică legile naturale și cele matematice ale proporțiilor, precum și morfologia elementelor. Urmează să parcurgem acum modalitățile și metodele de aplicare a teoriei proporțiilor, adică de *punere în proporție* a operelor de arhitectură și de artă plastică, în diferite epoci și în principalele zone de cultură ale lumii.

Înainte de a intra în fondul acestui capitol, sintem puși însă în fața unei duble dileme, cu privire la ordinea și metodologia abordării aspectelor problemei.

Prima dilemă este cea a trasării unei delimitări între teoria proporțiilor și practica punerii în proporție. În Antichitate, teoria proporțiilor nu a fost decît foarte rar concretizată în tratate scrise, și s-a transmis mai mult pe cale orală, fiind în general înlocuită prin indicații practice, orale sau scrise, de cele mai multe ori cu caracter simplificator, menite să ușureze munca specialiștilor respectivi, sau prin prescripții convenționale, impuse de considerente religioase. Așadar, pentru epocile mai depărtate de noi în timp, hotărul dintre teoria proporțiilor și practica punerii în proporție este aproape cu neputință de determinat. (Același

lucru se petrece și cu depărtarea de noi în spațiu, adică pentru Orient, unde absența informațiilor scrise privitoare la teoria proporțiilor se prelungește pînă mult mai tîrziu, și anume pînă prin secolul al XII-lea). În Evul Mediu s-a continuat în bună parte sistemul transmiterii orale a secretelor teoriei proporțiilor. Începînd cu Renașterea au început să iasă la iveală studii teoretice privitoare la proporții, aceste studii fiind apoi, în secolele următoare, din ce în ce mai numeroase, ceea ce creează și mai mari dificultăți în trasarea delimitării dintre teoria proporțiilor și practica punerii în proporție, deoarece fiecare autor sau școală și-a dezvoltat propriul său sistem. Prin urmare, pentru Antichitate și pentru Evul Mediu, principala metodă de investigare a problemei rămîne aceea de a studia operele de arhitectură și de artă plastică și de a deduce din acest studiu baza teoretică folosită de autorii lor pentru punerea în proporție a operelor. Cu alte cuvinte, metoda de lucru este în mod preponderent cea deductivă: de la operă la teorie. Începînd cu Renașterea devine posibilă inversarea, adică trecerea, la început timidă, la metoda inductivă: de la teorie la operă, dar numai în parte, din cauza numărului tot mai mare de sisteme și de curente.

A doua dilemă este cea a ordinii domeniilor de aplicare. Omul primitiv trăia în peșteri, adică în locuințe prefabricate de natură. Într-o bună zi, un om primitiv a așezat, poate, un pietroi sau un buștean la gura peșterii: acesta a fost actul de naștere al arhitecturii. Ulterior, cînd omul primitiv a pornit să-și construiască el însuși locuințele, desigur rudimentare, a ținut să și le agrementeze cu sculpturi și cu picturi. După alți autori, omul primitiv a început prin a picta pe pereții peșterilor, apoi a cioplit în piatră sau lemn și abia la urmă s-a apucat să construiască. Așadar, ordinea istorică a apariției celor trei îndeletniciri începe după unii cu arhi-

tectura, iar după alții sfinsește cu arhitectura. Pe de altă parte, ordinea pictură-sculptură-arhitectura este în același timp ordinea de la simplu la complicat, din punctul de vedere tehnic, nu și din cel artistic.

Atunci, în ce ordine să ne organizăm studiul? La prima vedere ar părea mai indicată ordinea de la simplu la complicat, care coincide și cu una din cele două ipoteze privitoare la ordinea cronologică istorică. Am preferat totuși ordinea inversă: arhitectură-sculptură-pictură, deoarece în arhitectură problema punerii în proporție poate fi studiată în toată complexitatea ei compozițională și spațială, iar punerea în proporție în sculptură și în pictură sînt aplicații parțiale ale punerii în proporție în arhitectură.

A. În arhitectură

Marea majoritate a monumentelor de arhitectură care s-au păstrat din Antichitate și din Evul Mediu, precum și o bună parte din cele renașcentiste sînt construcții religioase: templele și mormintele antice, bisericile și catedralele medievale, moscheile islamice etc. La realizarea tuturor acestor edificii, arhitecții au fost obligați să țină seama de numeroase considerente teologice, în general cu valoare simbolică, pentru ca operele lor să se încadreze în sistemele cosmogonice ale religiilor respective. Symbolismul religios și teologic făcea parte din programul arhitectural.

Așa se explică faptul că în regulile, scrise sau orale, obligatorii la edificarea construcțiilor religioase, se constată o amalgamare intimă între comandamentele teologice și condițiile matematice. Și tot așa se explică și faptul că operele de arhitectură religioasă monumentală lăsate nouă moștenire de către epocile de mult trecute sînt, aproape toate, realizări excepționale, căci reproduc, la scară redusă, în toate timpurile și în toate locurile, aceeași unică și imuabilă armonie cosmică, dar cu amprenta, în fiecare monument în parte, a sistemului cosmogonic și a symbolismului teologic al culturii respective.

Au existat, desigur, și numeroase întrepătrunderi și influențări reciproce. Iar fiecare popor a interpretat legile naturale ale proporțiilor potrivit propriei sale psihologii și propriilor sale tradiții.

O parte din regulile de punere în proporție, folosite la proiectarea și executarea edificiilor religioase, au fost transpuse, adaptate și aplicate și la edificiile profane: palate, teatre etc.

A rezultat astfel o estetică arhitecturală specifică, bazată pe punerea în proporție dictată de simbolismul religios. Această estetică arhitecturală a rămas în vigoare în Europa cam pînă în epoca barocului.

De la Renaștere încoace, numărul edificiilor religioase a tot scăzut, numărul edificiilor profane a tot crescut, iar punerea în proporție a fost subordonată din ce în ce mai mult considerentelor științifice, pentru ca în epoca modernă și mai ales în cea contemporană să fie aproape total dominată de cerințele tehnice. În sfîrșit, în zilele noastre, s-a ajuns la o estetică arhitecturală cu totul nouă: cea a modulării intransigente și atotcuprinzătoare, impusă de industrializarea construcțiilor.

1. ANTICHITATEA

Teritoriul studiului punerii în proporție în Antichitate cuprinde două zone mari: Orientul (extrem, mijlociu, apropiat) și bazinul mării Mediterane (în afară de malul ei oriental, care este înglobat în zona Orientului).

Ordinea geografică adoptată de noi pentru a parcurge Orientul antic este cea de la răsărit la apus, anume: Japonia, China, India, Persia, Orientul apropiat.

În bazinul mării Mediterane s-au dezvoltat în Antichitate patru civilizații importante, în următoarele patru zone: Egiptul, Marea Egee, Grecia, Imperiul Roman.

a. Orientul antic

1. Japonia

După cum se știe, solul insulelor arhipelagului nipon este supus în permanență unor seisme foarte frecvente și deosebit de puternice. Din această cauză, japonezii au fost nevoiți să construiască din materiale ușoare, deci perisabile. Puținele clădiri monumentale executate în Antichitate din materiale mai durabile s-au degradat și ele. În consecință, punerea în proporție a clădirilor monumentale japoneze antice nu poate fi examinată, în afară de rare excepții, decît după cîteva vestigii (fundații, deasupra cărora s-au ridicat uneori clădiri noi) și după unele tradiții, transmise pe cale mai mult orală. Pe de altă parte, se știe că întreaga cultură japoneză, inclusiv arhitectura, își are sursele în cea chineză, ceea ce constituie o informație în plus.

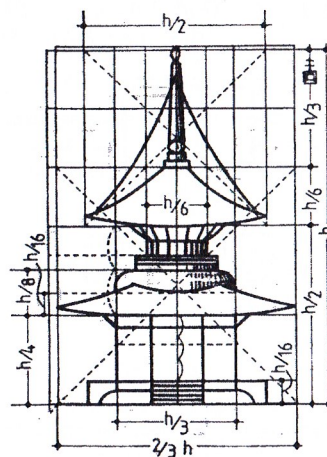


Fig. 30

Potrivit tradiției, elementul determinant al compoziției unui edificiu monumental era acoperișul, cu forma lui specifică bine cunoscută, și se pare că el impunea întregii construcții un modul tehnic: interaxa căpriorilor. Prin repetarea acestui modul se dimensionau elementele planului și cele ale fațadei, iar prin divizarea lui, detaliile.

Japonezii au folosit și punerea în proporție bazată pe alte unități modulare (fig. 30).

Poate că înclinația japonezilor pentru modulare provine din tradiția milenară, care predomină în viața lor de toate zilele, și anume aceea de a-și așterne pe pardoseala locuințelor rogojini împletite, de dimensiuni cu o tipizare unică: 1×3 . Această rogojină tipizată este și azi unitatea de măsură a locuințelor și a celorlalte clădiri profane japoneze. În locuințele japoneze există camere de 6 rogojini, de 8 rogojini etc., iar vestibulurile, degajamentele și celelalte încăperi anexe sînt de 1 rogojină, de 2 rogojini etc. Modularea din plan se extinde bineînțeles, ca o consecință necesară, și în elevație.

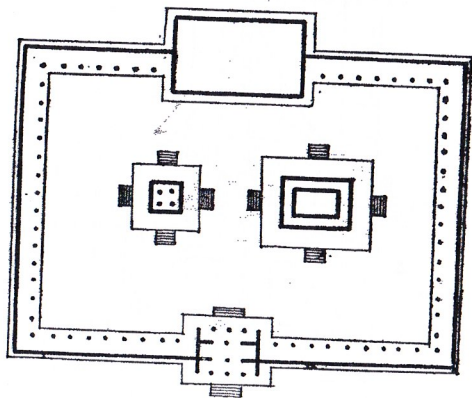


Fig. 31

și totuși există în edificiile monumentale japoneze antice și o preocupare pentru punerea în proporție după principii geometrice. Două exemple caracteristice sînt mănăstirea Șitennoji, de la Osaka, datînd din secolul al VI-lea e.n., și templul budist Horiyu-ji, de la Nara, de la începutul secolului al VII-lea e.n. (fig. 31). Ambele compoziții au plan dreptunghiular, cu raportul între laturi $1:\sqrt{2}$ (acesta fiind raportul dintre latura unui pătrat și diagonală lui). Pavilioanele din interiorul incintelor au plan fie pătrat, fie dreptunghiular cu același raport între laturi ($1:\sqrt{2}$) ca și zidul de incintă. Se desprinde cu evidentă constatarea că dimensionarea în plan nu se făcea nici la întîmplare, nici numai pe baza modulului acoperișului (interaxa căpriorilor), sau a altui modul, ci că era supusă unor reguli geometrice precise, în care domină ideea de pătrat. Această constatare corespunde de altfel și dogmelor tuturor religiilor orientale și extrem-orientale, potrivit cărora pătratul simbolizează Pămîntul, iar cercul simbolizează Cerul. Părerea unor cercetători, că raportul $1:\sqrt{2}$ ar rezulta dintr-un simplu confort de trasare (sfoara prinsă de un țarș fixat într-un colț al pătratului, întinsă pe diagonală și apoi rotită pînă la coincidența cu prelungirea unei laturi a pătratului) credem că nu este întemeiată, deoarece raportul $1:1,5$ (apropiat de $1:\sqrt{2}$), care ar fi fost la fel de comod, nu este întîlnit nicăieri.

§ 2. China

În China, situația conservării monumentelor arhitecturale antice este asemănătoare cu cea din Japonia: astfel de monumente nu s-au păstrat decît foarte puține, dar aici nu datorită seismicității, ci din altă cauză, și anume pentru că materialul folosit cu precădere era lemnul. Aproape toate clădirile monumentale chineze

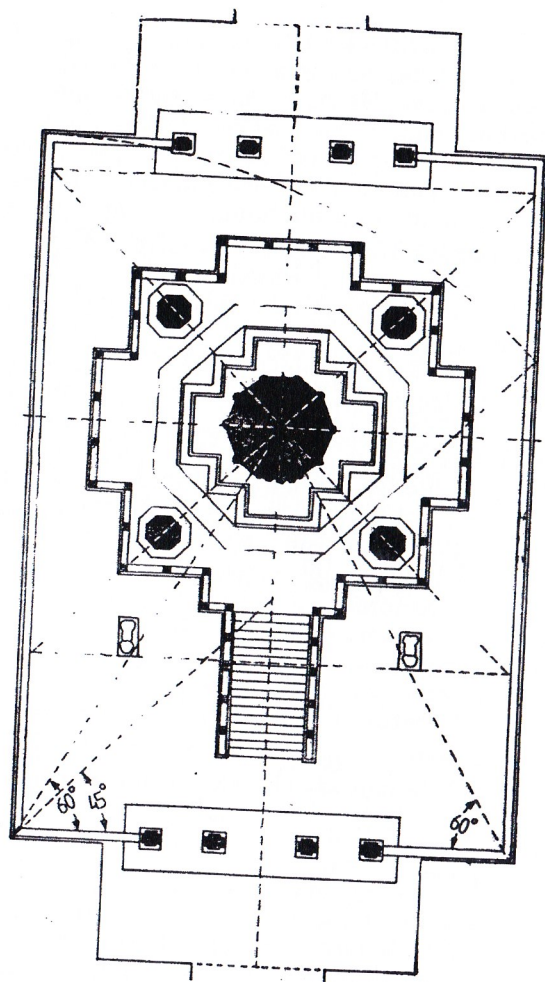


Fig. 32

antice fie că au ars, fie că au fost degradate de intemperii, așa încît au dispărut.

China este în realitate un subcontinent, locuit de mai multe popoare, cu limbi diferite, dar întrucît aceste popoare, toate de aceeași rasă, au fost reunite de mai multe milenii într-un stat unitar centralizat, cultura chineză este și ea destul de unitară. După cum am arătat în paragraful precedent, cultura chineză este cea care a influențat și condiționat puternic cultura japoneză. Astfel că trăsăturile și caracteristicile mai sus amintite sînt definitorii, în primul rînd, pentru cultura chineză.

Un exemplu interesant de clădire veche chineză păstrată este Pagoda de marmură a Templului galben de la Beijing, ale cărei elemente compoziționale sînt dispuse în plan (fig. 32) tot după elementele geometrice ale unui pătrat și a cărei incintă are plan dreptunghiular, cu raportul între laturi tot de $1:\sqrt{2}$. Planul respectă însă totodată și legitatea triunghiului echilateral.

§ 3. India

India este și ea un subcontinent, locuit de mai multe popoare, cu limbi și religii diferite și chiar de rase diferite, dar aici nu a avut loc în vechime procesul istorico-politic al unificării într-un singur stat, ca în China, așa încît India prezintă o mare diversitate de stiluri, tradiții, procedee etc. Divizarea populației în caste a contribuit și ea la accentuarea acestei diversități. Există totuși și unele trăsături comune.

Spre deosebire de Japonia și China, în India au existat reguli scrise privitoare la punerea în proporție. Textele păstrate sînt foarte numeroase: *silpasatrele* (manualele de arhitectură), redactate în limba sanscrită; textele vedice (*sulvasatrele*); lucrările cu caracter enciclopedic *Brhatsamhita* a lui *Varahamihira* (datînd din

secolul al VI-lea e.n.), *Sakranitisara*, *Manasollasa* a lui *Somadeva*; *Puranele* (*Agnipurana*, cap. 44; *Matsya-purana*, cap. 258; *Bhavisyapurana*, cap. 132 din *Brahmaparvan*); *Citrasutrel* lui *Viṣṇudharmottarapurana*; cărțile *Agama* din sudul Indiei; *Sariputra* din Sri-Lanka; etc. Aceste cărți vechi (în număr de câteva sute) sînt în marea lor majoritate compilații ale unor cărți și mai vechi, care nu s-au păstrat. *Silpasatrele* și *Sulvasatrele* tratează numai punerea în proporție în arhitectură, iar celelalte se ocupă și de punerea în proporție în artele plastice. Cele mai vechi dintre aceste texte păstrate datează din secolul al VI-lea e.n., iar cele mai noi din secolul al XVI-lea.

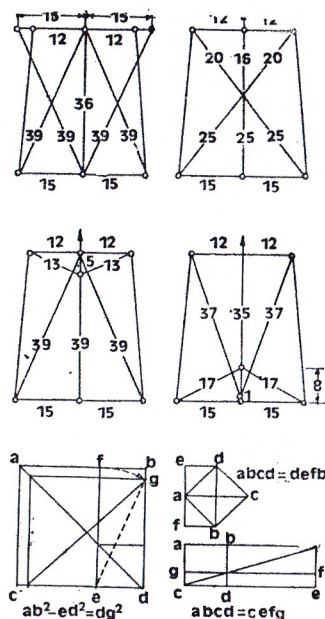


Fig. 33

Din toate textele indiene vechi se desprind două coman-damente stricte în legătură cu punerea în proporție în arhitectură: simetria (în înțelesul nostru de azi al termenului) și modularea intrinsecă (modulul fiind dia-metrul coloanei).

Subcontinentul indian a fost încă din vechime leagănul unor importante școli de științe matematice, care au radiat pînă în Europa occidentală. Nu este deci de mirare că indienii au cunoscut teorema numită azi de noi „a lui Pitagora“. Prescripțiile vedice (*sulvasatrele*) pentru trasarea altarelor se bazează pe primele cinci triunghiuri pitagoriciene (fig. 33).

Totodată, raportul $1:\sqrt{2}$ este și el prezent în India, unde exista în vechime convingerea că zeul nu poate pătrunde și sălășlui într-o clădire de cult, decît dacă aceasta este construită pe baza elementelor pătratului. Un exemplu tipic, în care raportul $1:\sqrt{2}$ domină chiar și în secțiunea templului, este complexul Tapanyia, din Pagan (Birmania), datînd de la sfîrșitul secolului al XI-lea (fig. 34). Merită a fi semnalat faptul că, deși întreaga compoziție arhitecturală este realizată după raportul $1:\sqrt{2}$, statuia zeului este înscrisă într-o hexa-gramă, adică în poligonul regulat cu latura egală cu raza cercului circumscris. Punerea în proporție respectă aici același simbolism religios: zeul, reprezentînd cerul, este pus în proporție după cerc, dar reședința lui pămîntească, templul, se bazează pe elementele pătratului. Templul de tip *ṣihara* este alcătuit dintr-o sală a credin-cioșilor, pusă în proporție după principiul pătratic, și dintr-un pavilion al statuii zeului (în formă de menhir, cu plan circular), terminat la partea superioară printr-un

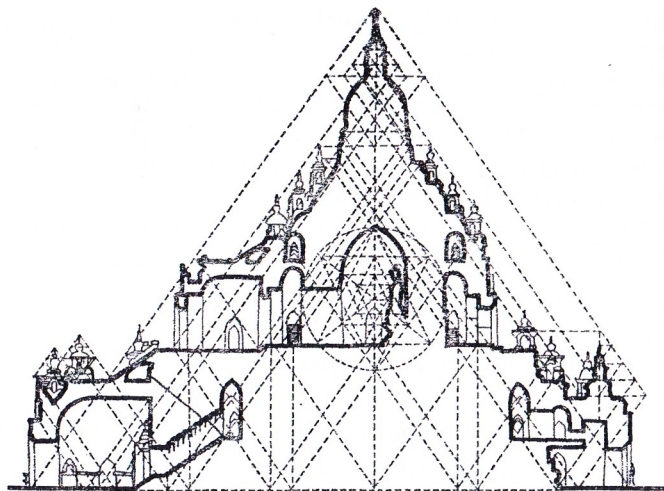


Fig. 34

fel de cupolă țuguiață, împărțită în 72 sectoare (număr mistic în întregul Orient). Apare și aici același simbolism: credincioșii pămînteni se reunesc într-o sală realizată după principiul pătratic (pătratul corespunzînd Pămîntului), iar zeul domiciliază într-un corp de construcție alcătuit din curbe circulare (cercul corespunzînd Cerului).

Alte monumente arhitecturale indiene antice prezintă în plan aceeași predominanță a pătratului. Astfel: *vihara* (minăstirea) din Elefanta, datînd din secolul al VII-lea e.n., are pur și simplu plan pătrat; templul Lingaraja, din Bhuvanesvara, datînd de prin anul 1000 e.n., are în plan o anfiladă de patru săli pătrate înșiruite pe una și aceeași axă; templul de la Modhera,

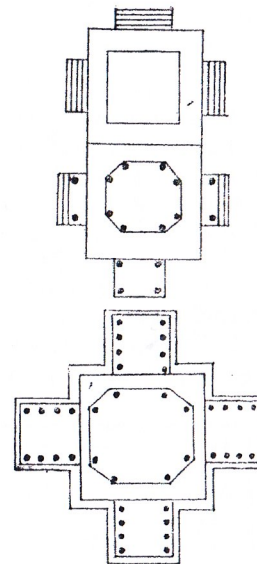


Fig. 35

din secolul al XI-lea e.n., are planul în *cruce greacă* (!), alcătuită din cinci pătrate (fig. 35), crucea fiind urmată de alte două pătrate; etc.

§ 4. Persia

În Persia — care a fost dintotdeauna locul de întîlnire a numeroase influențe străine (chineze, indiene, mesopotamiene, grecești etc.) — monumentele antice vădesc mai multe metode de punere în proporție, și anume: metoda modulară (modulul fiind de obicei egal cu cotul persan, de cca. 55 cm, divizat în 24 părți); triunghiul echilateral (sau jumătatea lui, triunghiul dreptunghic cu unghiurile de 30° și 60°); triunghiul lui Pitagora;

triunghiul $1:\sqrt{2}$. Acestor metode variate, preluate din alte culturi, persii le-au adăugat o metodă locală specifică: triunghiul $1:2\sqrt{2}$.

Unul din monumentele persane antice cele mai bine cunoscute este mormintul lui Darius I, pus în proporție după sistemul modular. Colonada acestui monument combină însă sistemul modular cu triunghiul echilateral (admițând o foarte mică aproximație). Dacă luăm latura triunghiului echilateral egală cu 8 moduli (fig. 36), interaxa coloanelor este de 4 moduli, iar înălțimea lor exactă, adică a triunghiului echilateral, ar fi de $h = \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{64 - 16} = \sqrt{48} = 6,93$ moduli. Această valoare este foarte apropiată de înălțimea admisă

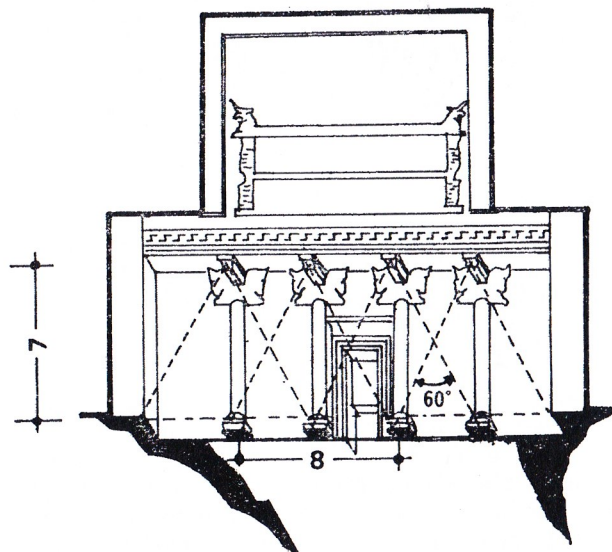


Fig. 36

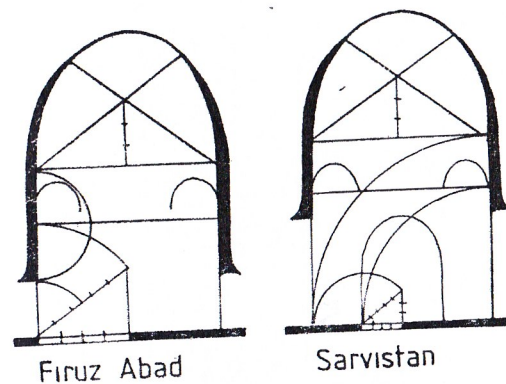


Fig. 37

în operă, de $h = 7$ moduli, eroarea fiind de numai 1%. În sala mare a palatului de la Firuz-Abad, atât profilul boltii, cât și celelalte elemente ale secțiunii se bazează pe triunghiul lui Pitagora (fig. 37). La Sarvistan, o boltă asemenea celei de la Firuz-Abad acoperă o sală pusă în proporție, în secțiune transversală, după triunghiul $1:\sqrt{2}$ (fig. 37).

Uneori s-a folosit și un sistem bi-modular, cei doi moduli fiind cotul persan (≈ 55 cm) și piciorul persan (≈ 33 cm), ceea ce dă relația: 5 picioare = 3 coți ≈ 165 cm.

În decoratie s-a folosit uneori și triunghiul $1:2\sqrt{2}$ (fig. 38).

§ 5. Orientul apropiat

În spațiul geografic situat între Persia și Marea Mediterană, îndeosebi în zona centrală a acestui spațiu, cuprinsă între Tigru și Eufrat, adică în ținutul cunoscut îndeobște sub denumirea generică de Mesopotamia, s-au

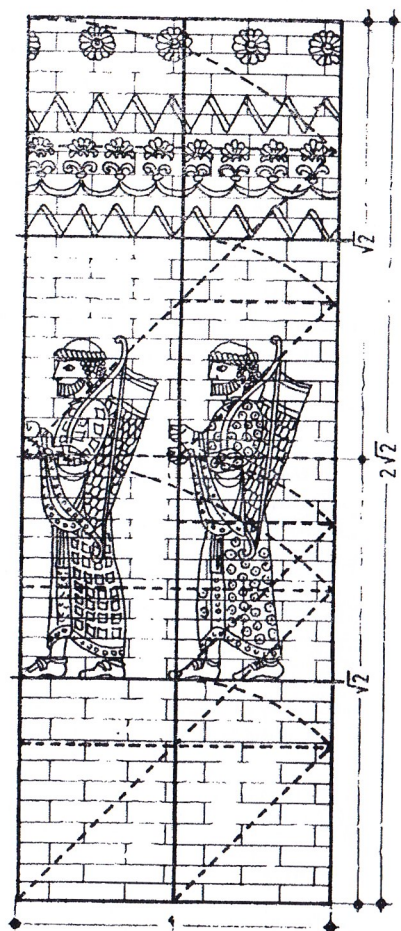


Fig. 38

dezvoltat cele mai vechi civilizații cunoscute azi: civilizația sumero-akkadiană (secolele XXXII — XX î.e.n.), cea babiloniană (secolele XIX — XVI î.e.n.), cea asiriană (secolele IX — VII î.e.n.) și cea neobabiloniană (secolele VII — VI î.e.n.).

Încă din mileniul al IV-lea î.e.n., cultura mesopotamiană a cuprins vaste cunoștințe științifice, iar sistemele cosmogonice conturate de religiile locale — sisteme bazate pe date astronomice uimitor de exacte — au radiat în toate direcțiile: atât spre răsărit, în Persia, în India și chiar în China (și, prin intermediul Chinei, până în Japonia), cât și spre apus, în Fenicia, în Palestina, în Egipt (și, prin intermediul acestora din urmă, în spațiul geografic egeean, în Grecia și chiar în Imperiul Roman și apoi și în Europa occidentală). În toate civilizațiile mesopotamiene s-a folosit sistemul de numerație duodecimal, corelat de astronomia lor, de asemenea duodecimală. Influența exercitată de civilizațiile mesopotamiene a fost atât de puternică, încât astăzi încă, în toată lumea, după cinci milenii — în ciuda atotputerniciei, în toate manifestările și activitățile contemporane, a sistemului zecimal, folosit și promovat cu atita tărie de altă civilizație de mare pondere în cultura universală, anume de cea romană — vechiul sistem duodecimal își continuă existența, stînd neclintit pe poziție, îndeosebi în astronomie, și deci și în domeniul măsurării timpului (orele și diviziunile lor, lunile anului etc.), ca și în sistemul de măsuri (duzina, unele măsuri anglo-saxone etc.), precum și, ca o consecință, în geometrie (împărțirea cercului în 360°) etc.

Solul mesopotamian, alcătuit din întinderi mari de șes, în bună parte arid, a creat o arhitectură predominant de cărămidă, așa încît cărămida, arsă sau nu, smălțuită sau nu, a devenit repede unitate modulară. Un exemplu grăitor este complexul de la Korsabad, unde toate curțile sînt pavate cu dale ceramice pătrate,

dintre care nici una nu a fost fragmentată. Latură pătratul ceramic a devenit deci modul metric. Unitatea modulară pătrată a dus în mod firesc și necesar la apariția pătratului în compoziția planului — ca de exemplu la templul lui Gimilsin din Eşnunna (azi: Tell-Asmar), de la sfârșitul mileniului al III-lea î.e.n., unde, din cele patru curți ale ansamblului, trei sînt pătrate — și la raporturi numerice simple — ca de pildă la templul VII din Eridu (azi: Abu Şahreîn), de la sfârșitul mileniului al IV-lea î.e.n. (fig. 39), unde curtea principală are laturile în raportul 1:2, iar sălile principale au laturile în raportul 1:1, 1:2 și 1:3. Din cauza caducității materialului, monumentele de arhitectură din Antichitate nu s-au păstrat decît în foarte mică măsură. Majoritatea vestigiilor arheologice sînt fundații.

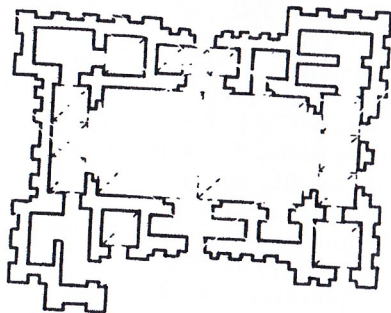


Fig. 39

Influențele exercitate de civilizațiile mesopotamiene asupra arhitecturii de pe malul oriental al mării Mediterane, adică din Fenicia și din Palestina, sînt greu de studiat, deoarece în aceste zone monumentele de arhitectură antice lipsesc aproape cu totul. Pentru Fenicia lipsesc și informațiile indirecte (texte etc.).

Vechii ebrei — cu toate că au dat lumii un tezaur de gîndire filosofică și morală pe care s-au clădit trei mari religii — n-au lăsat posterității absolut nici o operă de artă plastică, din cauza interdicției lor religioase de a-și face „chip cioplit“, iar puținele lor opere de arhitectură (create de arhitecți străini, îndeosebi fenicieni, după metode tehnice și artistice străine) au fost distruse de vreme sau de războaie.

Unicul izvor de informație în această privință este Biblia, care descrie, foarte sumar, numai două monumente de arhitectură: templul și palatul regelui Solomon. Templul lui Solomon a fost dărîmat într-un război, apoi a fost reconstruit, iar cu prilejul cuceririi Iudeii de către romani a fost din nou dărîmat și n-a mai fost reclădit. Despre soarta palatului lui Solomon, azi dispărut, nu se știe nimic.

Biblia precizează (*III Regi*, cap. VI): „2. Templul, pe care l-a zidit regele Solomon Domnului era lung de şaizeci de coți, lat de douăzeci și înalt de treizeci. / 3. Și pridvorul de dinaintea templului era lung de douăzeci de coți, răspunzînd cu lățimea templului, și lat de zece coți înaintea templului. / ... / 16. Și a făcut în partea din fund a templului o despărțitură de douăzeci de coți lungime și a îmbrăcat pereții și tavanul acestei despărțituri cu scinduri de cedru și așa a făcut despărțitura pentru Sfînta Sfintelor. / 17. De patruzeci de coți era despărțitura întîi a templului. / ... / 19. Iar despărțitura din fundul templului el a pregătît-o ca să pună acolo chivotul Domnului. / 20. Și despărțitura aceasta era lungă de douăzeci de coți, lată de douăzeci de coți și înaltă de douăzeci de coți; ...“; și repetă (*Paralipomena*, cap. III): „3. Iată temelia pusă de Solomon la zidurile templului: lungimea ei era de şaizeci de coți, iar lățimea de douăzeci de coți. / 4. Pridvorul, care era înaintea templului, avea lungimea

de douăzeci de coți, cît lățimea templului, iar înălțimea de o sută douăzeci de coți...

Reiese, prin urmare, că punerea în proporție a templului lui Solomon s-a făcut tot după raporturi simple între numere întregi — unitatea (am putea spune: modulul) fiind lungimea de 10 coți. Reconstituirea, efectuată de arhitecți și arheologi după această descriere biblică, frapază prin caracterul ei tipic fenician. Dealtfel, chiar în Biblie se arată (*III Regi*, cap. V) că templul a fost construit cu concursul regelui Hiram al Tirului. Modulul de 10 coți se regăsește și la palatul lui Solomon (*III Regi*, cap. VII): „1. Iar Solomon a zidit și a terminat casa sa în treisprezece ani. / 2. Casa aceasta a făcut-o din lemn de Liban, lungă de o sută de coți, largă de cincizeci de coți și înaltă de treizeci de coți... / ... / 6. Și a mai făcut un pridvor pe stilpi, lung de cincizeci de coți, lat de treizeci de coți;...”

Tot în Biblie, în cartea Iezechiel, este relatată viziunea acestui proroc în legătură cu reconstruirea templului lui Solomon (cap. XL — XLII). Descrierea, deși foarte confuză, lasă totuși să se întrevadă același modul de 10 coți. Unii exegeți au întrezărit însă aici și triumphiul lui Pitagora.

Se prea poate ca metoda simplistă, chiar naivă, de punere în proporție a celor două edificii ale regelui Solomon să se datoreze unei simplificări operate de redactorul neavizat al textului biblic inițial. Această ipoteză pare a fi confirmată de un alt pasaj (*III Regi*, cap. VII), în care este vorba de bazinul din palatul lui Solomon: „23. A mai făcut o mare turnată din aramă, de zece coți de la o margine la alta, rotundă cu totul; înaltă de cinci coți și groasă cît o cuprindea o sfoară de treizeci de coți”. Autorul textului face aici o simplificare grosolană, considerînd că $\pi = 3$. Nu este însă exclus ca toate cotele menționate mai sus, date în multipli de 10 coți (cu excepția cotelor bazinului)

să fie totuși exacte; ar rezulta atunci în spațiu un joc de volume cubice alăturate și suprapuse, — și se știe că la popoarele din Orientul apropiat cubul a fost și este și azi la mare cinste (cf.: sanctuarul cubic de la Meca, numit chiar *Kaaba*).

b. Egiptul

Civilizația egipteană are, ca și cea mesopotamiană, o vechime de aproximativ șase milenii și, ca atare, împarte cu aceasta din urmă cinstea de a fi creat primele monumente de arhitectură din istoria omenirii. Herodot scrie, referitor la călătoria sa în Egipt, că a întreprins această anevoioasă deplasare, ca să viziteze „antichitățile” de la Giseh: piramidele și Sfinxul. Dar piramidele și Sfinxul nu erau pe atunci de aceeași vîrstă: o inscripție hieroglifică privitoare la piramida cea mare precizează că faraonul Keops a înălțat-o și că în același timp a restaurat un monument din „antichitate” și anume Sfinxul. Sintem așadar în fața unei antichități cu trei etaje! [Caragiale, în eseul său *Cîteva păreri*, a spus că marea piramidă a lui Keops este „o veche cunoștință a Soarelui”.]

Influențele primite de Egipt din partea imperiilor mesopotamiene nu au fost, probabil, unilaterale; se pare că și Egiptul a exercitat influențe puternice în spațiile geografice inconjurătoare. Cunoștințele științifice și tehnice ale egiptenilor au fost extrem de vaste și este aproape sigur că, în această privință, egiptenii i-au întrecut cu mult pe sumerieni, pe akkadieni, pe asirieni, pe caldeeni.

Ca și în Mesopotamia, în Egipt solul este șes, în mare parte nisipos, iar pe malurile Nilului este milos, ceea ce a dus, ca și în Mesopotamia, la o arhitectură de cărămidă sau de chirpici, deci la punerea în proporție după principiul modular. Acesta a creat în populație un

adevărat instinct al raporturilor numerice simple între numere întregi.

Pentru edificiile lor monumentale, egiptenii aduceau de la distanțe enorme blocuri uriașe de piatră, pe care le introduceau în operă după metode rafinate și savante de punere în proporție și folosind mijloace tehnice extrem de ingenioase. La aceste edificii monumentale, raporturile simple, modulare, nu erau complet abandonate, dar erau asociate cu metode matematice de înalt nivel științific. Se știe azi că acum cinci mii de ani egiptenii cunoșteau numărul π , secțiunea de aur, șirul lui Fibonacci, forma și dimensiunile Pământului, coordonatele sistemului solar etc. Pe o piatră provenită din templul lui Ramses al II-lea, păstrată azi în Muzeul din Cairo, se află următoarea inscripție hieroglifică: „Templul acesta este ca Cerul în toate proporțiile sale”.

La punerea în proporție, egiptenii foloseau cu precădere triunghiul dreptunghic cu laturile 3:4:5 (numit azi de noi „triunghiul lui Pitagora”, pe care ei îl considerau „sacru” și pe care grecii îl numeau „triunghiul egiptean”), precum și, deosebi, „triunghiul piramidei”. Triunghiul sacru poate fi identificat în traseele monumentelor egiptene antice, fie cu latura 3 orizontală și latura 4 verticală, fie invers. Ca produs subsidiar al triunghiului sacru, egiptenii foloseau și triunghiul dreptunghic cu catetele 4 și 5, așezat de asemenea cu cateta 4 orizontală și cu cateta 5 verticală, sau invers.

Pentru a împăca metoda aritmetico-algebrică de punere în proporție cu cea geometrică (sau, mai bine zis: metoda analitică cu cea grafică), egiptenii recurgeau la artificii, bazate pe aproximări foarte mici, teoretic neglijabile și practic imperceptibile. Un exemplu este triunghiul dreptunghic cu catetele 4 și 7, împrumutat de către perși de la egipteni și care a fost descris în paragraful despre Persia (v.: IV.A.1.a. § 4 și fig. 36).

Alt exemplu este triunghiul dreptunghic cu catetele 7 și 12, a cărui ipotenuză are valoarea $\sqrt{7^2 + 12^2} = \sqrt{49 + 144} = \sqrt{193} = 13,9$. Pentru ca acest triunghi dreptunghic să fie jumătatea unui triunghi echilateral, ar trebui ca ipotenuza să fie dublul catetei mici, adică $2 \times 7 = 14$. Eroarea de $14,0 - 13,9 = 0,1$ reprezintă numai 0,7%. În sfârșit, un al treilea exemplu este triunghiul dreptunghic cu catetele 4 și 5, a cărui ipotenuză are valoarea $\sqrt{4^2 + 5^2} = \sqrt{16 + 25} = \sqrt{41} = 6,4$. Pentru ca acest triunghi dreptunghic să fie identic cu triunghiul piramidei, ar trebui ca, pentru cateta mică egală cu 4, cateta mare să aibă valoarea $4\sqrt{s} = 5,01$. Eroarea de $5,01 - 5,00 = 0,01$ reprezintă numai cca. 0,2%. Toate aceste erori — desigur voite, conștiente, admise exclusiv pentru a înlesni aplicarea practică a punerii în proporție — se situează cu mult sub limitele uzuale în construcții, chiar sub cele, mult mai restrinse, din vremea noastră. Din trasare, din prelucrarea și punerea în operă a materialelor, din deformările produse de tasare, uscare, priză etc., rezultă în practică erori mai mari.

Pentru împărțirea unei lungimi după secțiunea de aur, egiptenii recurgeau de asemenea la o metodă de aproximare în numere întregi, anume: împărțeau lungimea în n segmente egale, n fiind un termen al șirului lui Fibonacci, apoi îl separau în cele două segmente corespunzătoare celor doi termeni precedenți. Pentru ca eroarea să fie cât mai mică, trebuie pornit de la un termen cât mai mare al șirului. De pildă: dacă împărțim segmentul în 8 părți egale și îl separăm în $5 + 3$, raportul $5/3$ se apropie de valoarea s cu o eroare de cca. 5%; dacă însă îl împărțim în 13 părți egale, în raportul $8/5$ eroarea scade la 2%, în raportul $21/13$ eroarea este de numai 0,3% ș.a.m.d. (v.: II.B.4.d).

Dintre exemplele din aliniatul precedent, unul se referă la triunghiul numit „al piramidei”, pentru că el acoperă semi-secțiunea meridiană a piramidei lui Keops. Faptul că în acest triunghi intervine numărul s este o dovadă că vechii egipteni cunoșteau secțiunea de aur, cu cel puțin trei milenii înaintea noastră. De altfel, numărul s nu este unica surpriză pe care piramida lui Keops a făcut-o cercetătorilor moderni și contemporani. În acest monument sînt înregistrate — ca într-o adevărată „enciclopedie de piatră”, cum a fost poreclit — numeroase date geografice, geodezice, matematice, astronomice etc., cu o precizie uluitoare. Unele dintre ele au fost confirmate sau chiar descoperite de știința modernă abia în secolul al XX-lea e.n.! Iar felul în care toate aceste date sînt înscrise, îmbinate, întrepesute, corelate, reprezintă cea mai înaltă expresie a încadrării unei opere de arhitectură — deci a unui obiect creat de mină omului — în armonia universală.

Nu insistăm asupra faptului că amplasarea piramidei dovedește o cunoaștere perfectă a geografiei întregii planete (atît axa nord-sud a bazei monumentului, cit și axa ei est-vest, se confundă cu meridianul și respectiv paralela care parcurg cel mai mult uscat, celălalt punct al lor de intersecție fiind practic nesemnificativ, căci este situat în largul Pacificului; prelungirile diagonalelor bazei încadrează tangent delta Nilului, iar axa nord-sud o împarte în două jumătăți strict echivalente; etc.) și renunțăm de a ne mai întreba de unde știau egiptenii vechi care este configurația geografică a întregului glob terestru. Menționăm însă că unitatea de lungime uzuală în Egiptul antic era, pentru popor, *cotul comun* (care pînă la dinastia a XXVI-a avea cca. 450 mm, fiind numit ulterior și *cotul mic*, iar după dinastia a XXVI-a cca. 520 mm, fiind numit și *cotul regal*), iar pentru „inițiați” *cotul sacru*, de 635,66 mm. Cotul sacru este dat de dimensiunile „sarcofagului” din „camera

regelui” din piramida lui Keops: un sarcofag care însă nu conținea *nici o mumie*. Nu este greu de observat că acest cot sacru, cunoscut și utilizat numai de inițiați, în frunte cu faraonul și cu marele-preot, este un submultiplu zecimal al razei polare a Pămîntului. Așadar, egiptenii din vechime cunoșteau dimensiunile Pămîntului și practicau sistemul zecimal. Rezultă că 1 cot sacru = $\frac{\text{raza polară}}{10^7}$ și $1 \text{ m} = \frac{0,25 \text{ meridian}}{10^7}$, deci 1 cot

sacru = $2 \text{ m}/\pi$. Submultiplul cotului sacru era *degetul sacru*: 1 cot sacru = 25 degete sacre, deci 1 deget sacru = 25,4 mm, valoare foarte apropiată de *folul* modern. Faptul că 1 cot sacru avea 25 degete sacre reprezintă o încadrare în sistemul centesimal, care este un derivat al sistemului zecimal. La alte popoare, care practicau sistemul duodecimal, cotul avea 24 degete ($24 = 2 \times 12$).

Perimetrul pătratului de bază al Piramidei este de 36 524 degete sacre, iar suma diagonalelor acestui pătrat este de 25826,5422 degete sacre. Perimetrul, exprimat în degete sacre, este așadar un multiplu zecimal al numărului de zile conținute în anul tropic (365,24 zile), iar suma diagonalelor, exprimată în degete sacre, este egală cu durata, în ani tropici, a ciclului precesional. Este vorba de două mișcări ale Pămîntului (revoluția lui în jurul Soarelui și mișcarea care produce precesia echinoctiilor), ambele fiind exprimate prin elemente ale pătratului de bază al Piramidei (perimetrul și suma diagonalelor), așa încît nu e de mirare că pătratul simbolizează, în tot Orientul antic, apropiat sau depărtat, Pămîntul.

Înălțimea piramidei (149,5 m) este un submultiplu zecimal al distanței medii de la Pămînt la Soare. Pămîntul parcurge în 24 ore, pe orbita sa, o distanță de 10^{11} degete sacre, deci un multiplu zecimal al degetului

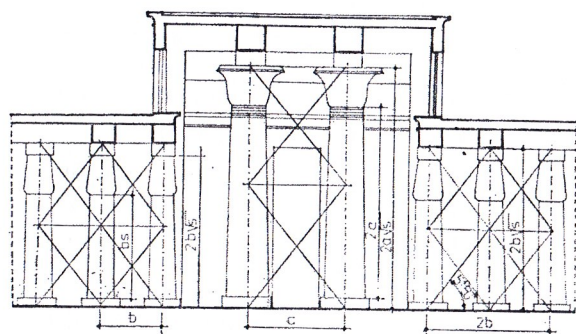


Fig. 41

Un alt factor, care a contribuit în largă măsură la punerea în proporție a monumentelor egiptene antice a fost predilecția, extrem de dezvoltată la vechii egipteni, pentru simetrie. Toate edificiile lor monumentale sînt perfect simetrice, atît în ceea ce privește compoziția lor arhitecturală, cit și decorația lor. Ansamblurile arhitecturale sînt de asemenea simetrice. Chiar și atunci cînd configurația terenului a impus unele mici abateri, inevitabile, de la o simetrie absolută, vechii egipteni s-au priceput să le corecteze prin ingenioase artificii, așa încît impresia de ansamblu să rămînă aceea de simetrie. Artificiile de corectare mergeau pînă la detalii; astfel, de pildă, cele două obeliscuri așezate simetric de-o parte și de alta a intrării templului de la Luxor nefiind egale, arhitectul l-a așezat pe cel mic mai în față, pentru ca, printr-un efect de perspectivă, să pară egal cu cel mare.

De altfel, vechii egipteni cunoșteau și celelalte artificii menite să corecteze deformările optice, așa încît monumentul sau ansamblul să apară ochiului ca fiind lipsit de orice fel de deformare, ca de exemplu: înclinarea

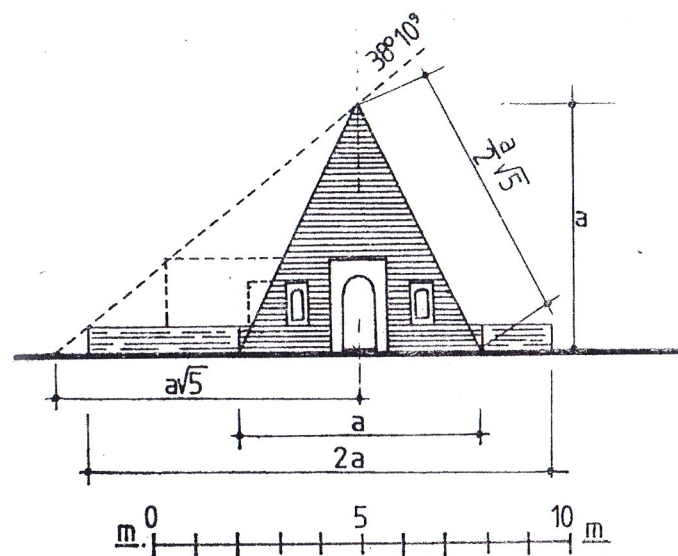
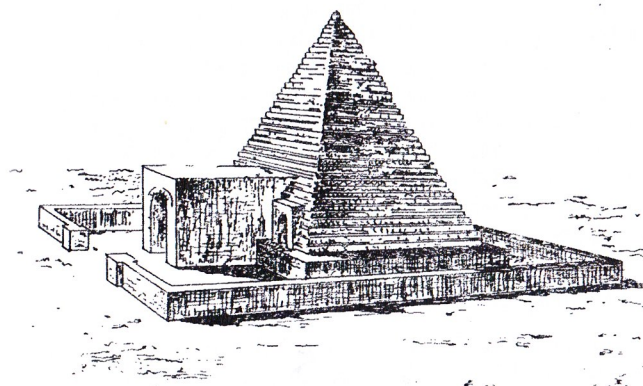


Fig. 42

coloanelor de colț, pentru ca să pară că sînt verticale; curbura de gradul II sau chiar de gradul III dată în mod voit unor linii teoretic drepte, tocmai pentru ca să pară cu adevărat drepte; forma de trapez a unor curți sau a unor săli mari, pentru ca să pară perfect dreptunghiulare; etc. Toate aceste artificii au fost cunoscute și folosite de către vechii egipteni cu o rară măiestrie, care nu avea să fie întrecută după ei decît de către grecii epocii clasice.

c. Cultura egeeană

În termenul „cultura egeeană” sînt cuprinse în general, din punctul de vedere geografic, numeroasele insule presărate în marea Egee (în frunte cu Creta, cea mai mare dintre ele), precum și litoralul sudic al Greciei continentale, iar din punctul de vedere istoric, secolele XXX — XII î.e.n. Epoca de apogeu a acestei culturi a durat aproximativ patru secole (XX — XVII î.e.n.) în Creta, unde au existat în acest răstimp cîteva regate (Cnossos, Faistos, Mallia), și aproximativ cinci secole (XVI — XII î.e.n.) pe continent (la Micene și la Tirint). Pentru noi, întreaga cultură egeeană constituie un glorios prolog al civilizației helenistice.

Prin situarea lor geografică, între Egipt și Grecia, era normal ca insulele din marea Egee să primească influențe din aceste două importante zone. Deoarece, însă, în Grecia continentală nu a existat o cultură înaintată, capabilă să radieze influențe, decît abia cu mult mai tîrziu, primele influențe primite de insulele din marea Egee, începînd cu mileniul al IV-lea î.e.n., au fost cele venite din Egipt.

Intr-adevăr, în puținele vestigii arheologice găsite în insulele egeene, îndeosebi în insula Creta, punerea în proporție a monumentelor de arhitectură vădește în principal două metode: metoda aritmetică a raportu-

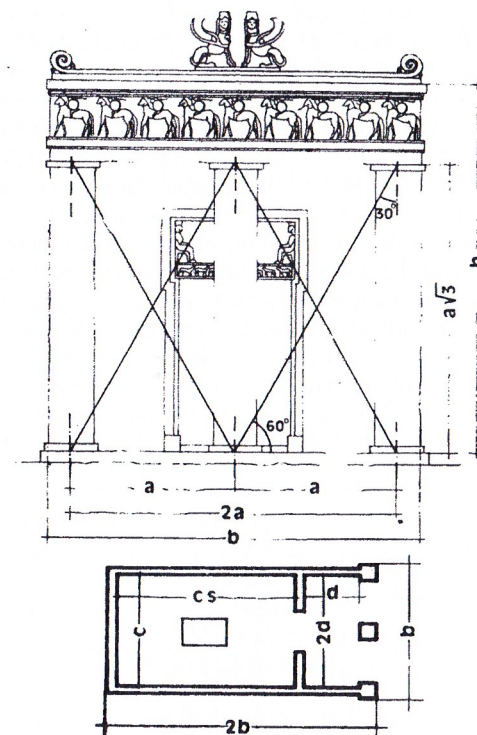


Fig. 43

rilor simple între numere întregi (cu predominanța raportului 1:1, adică a pătratului) și metoda bazată pe numărul $\sqrt{5}$.

Palatele suveranilor celor trei regate cretane (Cnossos, Faistos, Mallia) au planuri asemănătoare: zeci și chiar sute de încăperi (camere, coridoare, depozite etc.), dispuse destul de dezordonat — s-ar putea spune: labirintic — probabil în urma unor completări sau

adăugiri succesive, fără nici o delimitare geometrică, fără zid de incintă, ci potrivit disponibilităților terenului. Dar întregul labirint, în fiecare dintre aceste palate, este dezvoltat în jurul unei enorme curți centrale, care domină în plan și care pare să fi fost unica idee compozițională a arhitecților respectivi. Iar această curte centrală are laturile în proporție de 1:2 la Cnossos și la Mallia, și de $1:s^2$ la Faistos.

Micul templu de la Primas, din munții insulei Creta (fig. 43), unul din puținele păstrate, combină trei metode de punere în proporție: în plan, atît sala principală (măsurată în interior), cît și soclul statuii zeului, sînt dreptunghiulare, avînd laturile în proporția de 1:s, iar tînda are proporția 1:2; fațada principală are proporția 1:1, iar fațada laterală proporția 2:1. La inter-axa pilăștrilor din fațada principală apare triunghiul lui Timeu ($1:\sqrt{3}$).

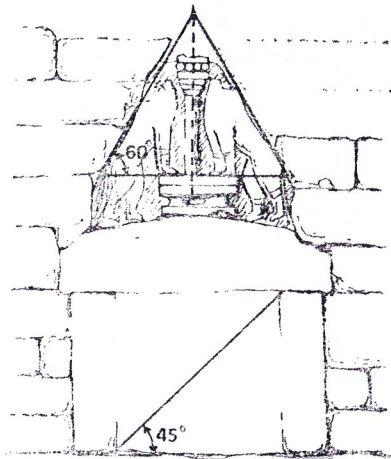


Fig. 44

Celebra poartă „a leilor“ de la Micene prezintă o asocieri de două metode de punere în proporție: în elevație (fig. 44), golul de trecere este pătrat, iar grupul statuar al celor doi lei desenează net, pe fondul azuriu al cerului mediteranean, o pereche de triunghiuri dreptunghice cu catetele în raportul 1:s, ipotenuzele lor (spinările leilor) avînd deci fiecare valoarea $\sqrt{s+2}$.

Civilizația egeeană a fost principala furnizoare de influențe spre Grecia epocii helenistice, unde aceste influențe s-au greșat pe instinctul artistic extrem de dezvoltat al grecilor și pe puternica lor înclinare spre matematici.

d. Grecia

În Grecia antică — adică în statele grecești din mileniul I î.e.n. — arhitectura și artele plastice au ajuns la o înflorire și la un nivel fără pereche în istoria omenirii. Acest apogeu n-a fost însă atins cu ajutorul unor dimensiuni excepționale de mari. Operele de arhitectură și de sculptură ale grecilor vechi nu erau uriașe, ca cele înălțate cu două milenii în urma lor în Egipt și în Mesopotamia, nici ca cele realizate cu două milenii după ele, în zilele noastre, ci aveau dimensiuni obișnuite, normale, mijlocii — dar au fost de o inegalată frumusețe, datorită proporționării lor măiestrite și armonioase. Arta greacă veche — prin intermediul romanilor, care au preluat-o și au difuzat-o — a influențat întreaga cultură universală și continuă s-o influențeze și astăzi. S-a afirmat cîndva — alegoric, firește, — că civilizația greacă antică s-a aflat sub imperiul semnului zodiacal al Balanței, care, potrivit tradiției astrologice, este guvernat de planeta Venus, iar Venus (grecește: Afrodita) era zeița frumuseții. Acest aforism astrologic exprimă într-adevăr o realitate istorică: Venus simbolizează frumosul, frumusețea, simțul estetic al grecilor vechi,

iar Balanța simțul lor pentru echilibru, simțul proporțiilor juste. Dar grecii vechi nu datorau excepționalele lor realizări numai simțului lor, înăscut, al echilibrului, al proporțiilor frumoase: acest simț era dublat și de o remarcabilă *știință* a proporțiilor. Totodată, semnul zodiacal al Balanței nu simbolizează numai echilibrul dintre elementele compoziționale ale unei opere de arhitectură sau de artă plastică, ci și iscusința cu care s-au priceput grecii vechi să combine și să îmbine, într-un perfect echilibru, diferitele influențe străine — cele venite din Asia și cele venite, prin intermediul civilizației egeene, din Egipt, — precum și metodele de punere în proporție aparent incompatibile între ele, ca de pildă modularea proporțională cu cea metrică, procedeele aritmetice cu cele geometrice etc. Iar întreaga lor activitate creatoare în domeniul arhitecturii și în cel al artelor plastice era dominată de secțiunea de aur, pe care au ridicat-o la rangul de dogmă supremă. Grecii vechi merită de trei ori lauri gloriei pentru modul în care și-au pus în proporție creațiile lor arhitecturale:

- pentru invenția modulului proporțional;
- pentru încadrarea integrală, desăvârșită, magistrală, în ambianța și legitatea cosmică și în cea a tuturor manifestărilor naturale;
- pentru neîntrecuta lor artă și știință a corectării deformărilor optice.

Începem cu invenția modulării proporționale. Unii autori susțin că această invenție nu s-ar datora grecilor și că rudimente de modulare proporțională se pot întâlni și în Mesopotamia și în Egiptul faraonic. Chiar dacă aceasta ar fi realitatea, le rămâne grecilor vechi meritul de a fi dus ideea până la capăt, până la perfecțiune, prin elaborarea unui sistem complet de modulare proporțională a ordinelor. O deosebire semnificativă între greci și

celelalte popoare din Antichitate, în ceea ce privește elaborarea și folosirea modulării proporționale, este faptul că la toate popoarele Antichității, în afară de greci, reglementările, scrise sau tradiționale, amănunțite sau sumare, în domeniul modulării proporționale — atât înainte de epoca de apogeu a arhitecturii grecești, în măsura în care la acele popoare asemenea reglementări au existat, cit și după acea epocă, acolo unde învățătura greacă a făcut școală, — au fost aplicate în mod rigid, ca un fel de comandamente sacre, religioase, condiționând imaginația arhitectului și frinindu-i astfel elanul creator, — în timp ce la greci, dimpotrivă, întregul sistem modular proporțional, deși precizat până la cele mai mărunte detalii, nu era decât un instrument de lucru — *unul* din instrumentele de lucru — în mina arhitectului, a cărui personalitate creatoare domina, parcă sfidându-i pe zeii Olimpului, adică pe cei ce, chipurile, îl elaboraseră. Cu alte cuvinte, la celelalte popoare din Antichitate, modularea proporțională îl dirija ea pe arhitectul devenit executant al reglementărilor obligatorii, pe cînd la greci, dimpotrivă, arhitectul era el stăpinul și dirijorul sistemului modular proporțional, devenit unealtă maleabilă, subordonată procesului de creație arhitecturală.

Un amănunt important și interesant este faptul că modulul, la grecii vechi, în perioada clasică, nu era rîza secțiunii fusului coloanei la partea sa inferioară cilindrică, așa cum l-a moștenit arhitectura modernă, prin intermediul arhitecților Renașterii, de la romani. Coloana dorică greacă era galbată altfel decât cea romană, iar modulul era *rîza medie* a secțiunii fusului, sau, mai bine-zis, semisuma razelor secțiunilor extreme.

Abia mult mai tîrziu, după cucerirea Greciei de către romani, modulul s-a deplasat și el, sub influența romană, la partea inferioară a fusului.

Sistemul modular proporțional atribuie fiecărui element și fiecărui detaliu al ordinului, ca și întregului operei arhitecturale, dimensiuni precise, obligatorii, exprimate în moduli, fie întregi, fie cu diviziuni. Astfel, de pildă, la templele realizate în ordinul doric, coloana are 10 moduli înălțime, interaxa coloanelor are 5 moduli, arhitrava, friza și cornișa au fiecare înălțimea egală cu o treime din interaxă, așa încît antablamentul întreg are înălțimea egală cu interaxa, înălțimea capitelului este de 1 modul, abaca are 3 moduli lățime, abaca și echina au câte 1/2 modul înălțime, trigliful are 1 modul lățime etc. Tot astfel, dimensiunile în plan ale părților componente ale edificiului au și ele valori prescrise în moduli proporționali; de pildă, înălțimea edificiului (fără fronton) este egală cu jumătate din lățime etc. Pe de altă parte, grecii vechi nu voiau să renunțe nici la modularea metrică, uzuală prin tradiție în toată lumea antică. Mai mult decît atît: grecii vechi țineau să-și coteze proiectele de arhitectură numai în unități metriche întregi, fără fracțiuni. Unitatea modulară metrică a grecilor vechi era *piciorul*, care la Atena avea 0,308 m și se împărțea în 16 degete, iar în coloniile grecești (datorită unor tradiții locale) avea 0,296 m și se împărțea în 12 degete. Lățimea și lungimea edificiului erau dictate de mărimea și configurația terenului disponibil și de programul arhitectural, dar aveau valori modulare prescrise, așa încît pentru toate celelalte elemente ale edificiului, ca și pentru detalii, rezultau de asemenea dimensiuni modulare prescrise, care se puteau exprima în unități metriche întregi sau fracționare. Dar pentru că arhitectul ținea să evite unitățile metriche fracționare, era obligat, pentru ca să coteze proiectul în unități metriche întregi, să rotunjească, în plus sau în minus, unitățile modulare proporționale. Aceste aproximări au creat nepotriviri, care au dat naștere multor semne de întrebare și au provocat multă bătaie

de cap arheologilor și cercetătorilor. În cele din urmă, misterul a fost dezlegat.

Dezlegarea a fost găsită după ce s-a rezolvat altă problemă. Rotunjirea cotei impuse de modularea proporțională, așa ca să poată fi exprimată în moduli metrici întregi, adică în *picioare*, se făcea fie în plus, fie în minus. Noi, cei de azi, într-o asemenea situație, am fi ales rotunjirea în plus sau în minus care să reprezinte abaterea cea mai mică, adică rotunjirea care să ducă la valoarea întreagă cea mai apropiată. Grecii vechi aveau însă alt criteriu și anume, ei nu alegeau numărul întreg cel mai apropiat de valoarea fracționară de rotunjit, ci cel care avea prioritate în ordinea de preferință, numerele întregi fiind clasificate la ei în trei categorii, ierarhizate astfel:

- numerele întregi care sînt „puteri“, adică pătrate perfecte, sau, și mai bine, cuburi perfecte;
 - numerele întregi impare, pentru că „numărul impar place zeilor“;
 - numerele întregi pare, care erau pe cît posibil evitate.
- Iată, ca exemplu, cazul arsenalului din Pireu. Lățimea edificiului, impusă de teren, a fost $B = 55$ picioare. Înălțimea pînă la cornișă ar fi trebuit să fie, potrivit modularii proporționale, $H = 55/2 = 27,5$ picioare, cotă care ar fi putut fi rotunjită fie la 28 picioare, fie la 27 picioare. Grecii au preferat cota $H = 27$ picioare, deoarece 27 este număr impar și totodată „putere“, în calitate de cub perfect: $27 = 3^3$. Înălțimea pînă la vîrf superior al triunghiului frontonului ar fi trebuit să fie, în conformitate cu prescripțiile modularii proporționale,
- $$H' = \frac{2}{3} \times 55 = 36,67 \text{ picioare, valoare mai apropiată de } 37, \text{ care este și număr impar; grecii au preferat rotunjirea la } 36 \text{ picioare, deoarece } 36, \text{ deși număr par, este pătrat perfect: } 36 = 6^2. \text{ Metoda aceasta de rotun-}$$

jire mergea atit de departe, incit într-un tratat de arhitectură militară al epocii, o anumită cotă este justificată de considerentul că „se exprimă printr-un număr care este pătrat perfect“, ceea ce era mai important pentru strategii decit considerentele tehnicii militare. Se naște întrebarea: cum se explică faptul că arhitecții din Grecia veche, care au dat în general dovadă de atita libertate și îndrăzneală în concepție, să se lase dominați de o superstiție? Răspunsul este triplu. Mai întâi, grecii vechi se aflau cu toții sub influența învățaturii lui Pitagora, mai cu seamă intelectualii, iar dintre intelectuali cei cu profesii care aveau de lucru cu numerele, cum erau arhitecții, așa încit proprietățile mistice ale numerelor nu li se păreau a fi superstiție. În al doilea rând, chiar dacă unii arhitecți ar fi considerat că numerele nu sînt entități active în sine, ci simple convenții aritmetice, ei căutau să fie totuși pe placul concetățenilor lor și mai ales al dregătorilor. În al treilea rând, concesiile făcute de ei, în acest din urmă caz, concetățenilor și dregătorilor, era numai aparentă, căci era compensată pe altă cale, după cum vom vedea la sfîrșitul acestui paragraf.

Suprapunerea și îngemănarea celor două sisteme modulare, cel proporțional și cel metric, conferă operei de arhitectură un *ritm*, o armonie dinamică *ritmată*, care poate fi comparată cu cea a vorbirii în versuri. Într-adevăr, în epoca de înflorire a arhitecturii grecești antice nu se putea concepe o altă formă de exprimare literară decit cea ritmată. Ritmul verbal și cel arhitectural pot fi considerate așadar ca fiind două forme simultane și analoge de manifestare a aceluiași simț artistic al grecilor epocii clasice.

În afară de metoda aritmetică de stabilire a cotelor de execuție ale edificiului, grecii mai foloseau și metode geometrice, atit pentru convertirea prin aproximare a cotelor rezultate din aplicarea canonului modular por-

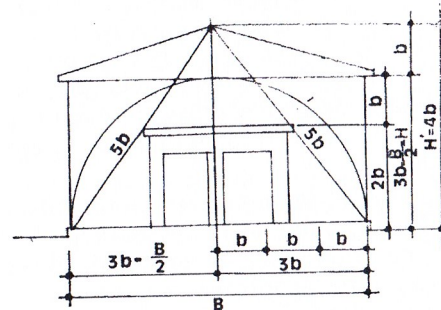


Fig. 45

porțional în cote modulare metrice, cit și pentru găsirea, prin trasare directă, a unora din cote. Ca metode geometrice, grecii foloseau de predilecție trei triunghiuri dreptunghice: triunghiul numit de ei „egiptean“, iar de noi „al lui Pitagora“ (fig. 45) și derivatele lui; triunghiul echilateral (fig. 46); triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul 1:s și derivatele lui.

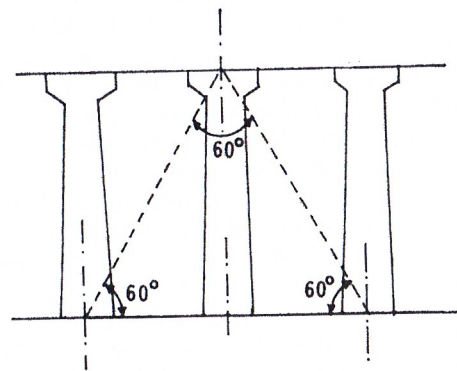


Fig. 46

Proporțiile date volumelor apar în elevație. Fațada mică (principală) a templului doric tetrastil este de obicei pătrată ($B = H$), iar cea a templului hexastil sau octostil are formă dreptunghiulară, care rămâne în general asemenea cu ea însăși, indiferent de valoarea metrică a cotelor B și H și indiferent de epocă sau de școala locală.

Procedeele metrice de punere în proporție se regăsesc până și la detalii, chiar și la trasarea profilelor mulurilor. Astfel, de pildă, la Partenon, profilul echinei capitelului rezultă din racordarea a trei arce de cerc, cu razele respectiv de 1 deget, 1 palmă, 1 picior. Voluta ionică este o dublă spirală, alcătuită din arce de cerc racordate între ele, trasate cu 24 centre! Unele trasee nu sînt însă circulare, deci nu au putut fi realizate cu ajutorul compasului: s-au identificat în edificiile grecești antice profile în curbe de gradul II (parabolice, eliptice, hiperbolice), ceea ce dovedește că arhitecții greci cunoșteau și minuiuau secțiunile conice, iar realizarea lor materială, în blocuri de piatră sau de marmură asamblate (alăturate sau suprapuse) era de o uluitoare precizie și continuitate, atestînd înalta măiestrie a grecilor în specialitatea atît de dificilă a stereotomiei pietrei.

Tot în cadrul problemei punerii în proporție geometrice se situează și faptul că grecii vechi asociau cu opera de arhitectură și o idee; dacă nu propriu-zis simbolică, dar cel puțin de interpretare conceptuală. Astfel, după ei, un templu închinat lui Zeus, zeul zeilor, Tunătorul, nu putea fi realizat după aceleași principii plastice ca un templu închinat Artemisei, cea cu sprintene picioare.

De aceea, pentru Zeus foloseau ordinul doric, care este robust, iar pentru Artemisa ordinul ionic, care este mai zvelt. Totodată, încăperea (numită de romani *cella*), care adăpostea statuia zeului sau zeiței, era punc-

tul de pornire pentru a se determina „analogiile” (ceea ce în grecește înseamnă proporțiile) întregului edificiu. În limbajul nostru de astăzi, putem spune că factorul simbolic-conținutal al funcțiunii determina programul arhitectural, ceea ce ducea la partiuri diferite proporționate în fiecare caz în parte.

O altă caracteristică a arhitecturii grecești din perioada clasică este faptul că sistemul modular proporțional este aplicat independent de mărimea reală a edificiului, adică fără a se introduce elemente care să-i dea „scară”. În epoca arhaică, anumite elemente erau dimensionate după criterii funcționale: înălțimea ușii era ceva mai mare decît înălțimea omului, treptele erau croite așa ca să se poată circula comod pe ele etc. După ce, însă, toate aceste elemente funcționale au fost încadrate în sistemul modular proporțional, în epoca de apogeu, dimensionarea nu mai ținea seama de condițiile funcționale, ci numai de cele modulare. Astfel, dacă un templu este de două ori mai mare decît cel arhaic, ușa are cca. 4 m înălțime în loc de cca. 2 m, iar treptele cca. 35 cm înălțime în loc de cca. 17 cm. În felul acesta, edificiul continuă să impresioneze numai prin armonia proporțiilor sale, care nu permit evidențierea, prin mijloace uzuale, a măreției create de dimensiunile sale duble. Preocuparea principală a arhitecților greci antici era așadar crearea impresiei de armonie, de proporționare plăcută, de euritmie, neglijînd ideea de mărime absolută. Încadrarea operei de arhitectură în ambianța cosmică transcendentă și în cea imanentă a fost realizată de arhitecții greci ai perioadei clasice cu o rară măiestrie. Este adevărat că și alte popoare înaintea lor făcuseră același lucru: pretutindeni și întotdeauna, autorii clădirilor au ținut seama, mai mult sau mai puțin, de orientarea solară, de climă etc. Iar egiptenii au atins culmea în acest domeniu, inserînd în piramida lui Keops toată știința epocii. Dar între greci și celelalte

popoare din vremea lor sau dinaintea lor există mari deosebiri, atât cantitative, cât și calitative. La greci, din punctul de vedere cantitativ, încadrarea în ambianță este totală, perfectă, iar din punctul de vedere calitativ, are cu totul altă configurare. Piramida lui Keops este o adevărată oglindă științifică a cosmosului, ce-i drept, dar nu este propriu-zis o operă de arhitectură, și cu atât mai puțin o operă artistică, ci mai degrabă o operă științifică, și în plus este și rămasă rigidă, de piatră, fără viață, în timp ce monumentele de arhitectură ale grecilor vechi sînt adevărate opere de artă, din care respiră viața.

Edificiile grecilor se încadrează în mod organic în anturajul fizic natural, în peisaj, ținînd seama și de condițiile optice și de cele acustice. Și trebuie menționat aici faptul că grecii vechi aveau cunoștințe foarte vaste în aceste două discipline ale fizicii: în optică, nu le erau străine legile propagării, reflectării și refracției luminii, fiziologia vederii umane, perspectiva etc., iar în acustică fonologia, legile propagării și reflectării undelor sonore, acustica edificiilor publice etc. Toate aceste cunoștințe erau folosite și aplicate, cu mare dibăcie și cu un deosebit rafinament, la punerea în proporție a edificiilor.

Pitagoricienii traduceau muzica în numere, în funcție de lungimea corzilor, așa încît, după ei, o operă de arhitectură nu era bine proporționată, dacă nu avea o acustică perfectă, adică dacă dimensiunile ei nu exprimau tonurile muzicale corespunzătoare. Grecii vechi considerau că sunetul este, în ultimă instanță, manifestarea unei legi naturale perceptibile cu simțurile umane, iar muzica o succesiune de relații numerice, în care legitatea lumii înconjurătoare, cea care condiționează viața omului, și-a creat o expresie desăvîrșită. Aceste principii, aplicate la orice creație arhitecturală, erau respectate cu strășnicie mai ales la edificiile menite să

adăpostească aglomerări de oameni, precum templele și teatrele.

În teatrul grec antic, concordanța dintre condițiile optice și cele acustice era atât de perfectă, încît sunetul vocii umane și cel al instrumentelor muzicale se propaga în toate direcțiile, fără efort, într-un spațiu de aproximativ 150 m diametru, deschis și neacoperit, deci lipsit de suprafețe fonorefectante. Și se propaga cu aceeași intensitate și cu același timbru de la primul loc de lângă scenă sau de lângă orchestră, pînă la ultimul loc de pe ultimul grad. Fiecare grad era astfel dimensionat și dispus (ca formă, traseu, amplasare etc.), încît, ținînd seama de legile acustice, să asigure o perfectă audiere, fără a se renunța la considerentul optic al unei perfecte vizibilități. Acest veritabil miracol acustic — posibil astăzi grație aparatului electric și electronic — a fost realizat de greci cu cîteva secole înainte erei noastre. Miracolul a fost verificat în zilele noastre chiar în teatrele grecești antice parțial ruinate și ciuntite de trecerea mileniilor: dacă, într-un asemenea teatru, o persoană, aflată în locul rezervat orchestrei, mototolește o hirtie, orice auditor, oriunde plasat în cuprinsul teatrului, aude același foșnet al hirtiei mototolite, fie că teatrul este plin cu spectatori, fie că este gol — și aceasta sub cerul liber!

Acustica perfectă a teatrelor grecești antice se baza pe doctrina pitagoriciană, potrivit căreia ultimul element în care se descompune spațiul sonor este triunghiul dreptunghic cu laturile 3—4—5. Undele sonore se propagă sferic — așa știau și grecii vechi și așa știm și noi, cei de azi. Divizarea sferei după principiul pitagorician explica, în mintea grecilor vechi, amplificarea sunetului în interiorul reflectorului sferic. Formula lui Pitagora aplicată în plan $5^2 = 4^2 + 3^2$ se poate extinde la spațiul cu trei dimensiuni prin formula $6^3 = 5^3 + 4^3 + 3^3$. Numărul de vibrații este invers proporțional

cu lungimea corzii. Dacă aducem diferitele trepte ale gamei minore la numitorul comun 6, obținem următoarele lungimi de corzi: tonica $6/6$, terța micșorată $5/6$, cvinta $4/6$, octava $3/6$, cvintele următoare $2/6$ și $1/6$. Se vede imediat că acordul minor terță-cvintă-octavă corespunde numerelor 5—4—3. De aceea, grecii vechi le numeau *numere curitmice*. Întrucît suma lor este 12, ei considerau că sistemul duodecimal trebuie să stea la

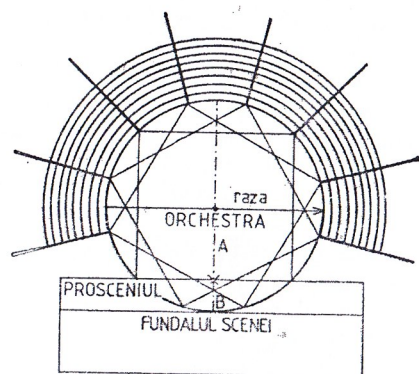


Fig. 47

baza punerii în proporție acustice. De aceea, la proiectarea teatrelor, grecii vechi porneau de la un cerc, pe care îl împărțeau în 12 părți egale (fig. 47). Dodecagonul stelat poate fi obținut prin inscrierea în cerc fie a 4 triunghiuri echilaterale fie a 3 pătrate. Pentru mintea și înțelegerea noastră, ideea că numai punerea în proporție pe bază dodecagonală poate asigura o acustică perfectă, pare pur simbolică, adică o simplă superstiție. Și totuși, nici o altă metodă de punere în proporție nu asigură acustica realizată de grecii vechi. Poate că este vorba de un efect sonor, care se produce numai după anumite unghiuri...

În domeniul corectării iluziilor optice și al compensării deformărilor vizuale, grecii vechi au ajuns la o perfecțiune și la un rafinament, fără pereche până atunci și rămas fără pereche și de atunci încolo. Romanii, care au preluat de la greci aproape întreaga lor cultură, au cunoscut această specialitate a grecilor și și-au dat seama că ea contribuia în largă măsură la impresia de frumos exercitată de edificiile grecești. Vitruviu a spus despre ele: *blendimur voluptati visus* (sîntem orbiți de voluptatea priveliștii). Iar Plutarh, cu un secol înaintea lui Vitruviu, a menționat corelația intimă dintre aparența optică și configurarea reală. După destrămarea Imperiului Roman, metodele grecilor vechi de corectare a deformărilor optice s-au pierdut.

În epoca modernă, Partenonul din Atena a fost considerat, încă din secolul al XIX-lea, un monument excepțional. Ca urmare, a fost copiat; există în lume câteva clădiri construite întocmai după modelul Partenonului, dar — cu toate că ele sînt copii exacte — par urite. S-au încercat diferite explicații ale acestui fenomen, ca de pildă: anturajul natural cu totul diferit, erori de măsurătoare la Partenon sau de execuție la copiile lui etc. Abia în anul 1837, englezul John Pennethorne a redescoperit curbura liniilor „drepte“, iar publicațiile din 1838 ale lui Hofer și Schaubert și măsurătorile efectuate la Acropole și la alte monumente din Atena în anul 1851 de către F. C. Penrose au elucidat misterul despre care, dealtfel, vorbise în treacăt și Vignola. O corecție elementară se referă la grosimea coloanei. În afară de galb, care la greci era foarte savant, grecii mai foloseau încă două corecții, în funcție de poziția coloanei: canelurile erau diferit profilate și dispuse, iar diametrul real al coloanei suferea și el mici variații. Coloana de colț a unui templu, profilată pe gol, nu pe clădire ca celelalte, pare mai subțire, și de aceea grecii o executau ceva mai groasă.

Altă corecție se referă la înclinarea coloanelor și a celorlalte elemente „verticale” ale clădirii. Dacă toate coloanele sunt perfect verticale, ochiul le vede în evantai. Pentru a corecta această impresie de divergență, se dădea coloanelor o înclinare cu atât mai mare înspre axa de simetrie, cu cât coloana respectivă era mai depărtată de acea axă. Tot astfel și frontonul, care, în poziție verticală, pare înclinat spre spate, grecii îl înclinau spre față.

Aceste corecții nu se făceau însă după simple aprecieri sau evaluări subiective, ci pe bază de calcule savante, concretizate în epure minuțioase. Cea mai savantă corecție este însă aceea a liniilor teoretic drepte, care la grecii vechi nu erau niciodată drepte. Muchiile longitudinale din fațadă, ale stilobatului, ale antablamentului etc., sunt curbate în așa fel, încît proiecția lor, atît pe un plan orizontal, cît și pe un plan vertical, sînt hiperbole; cu alte cuvinte, sînt hiperboloizi de revoluție (curbe de gradul IV). Mai mult decît atît: aceste curburi voite sînt ceva mai accentuate decît este necesar pentru a se corecta deformarea vizuală fiziologică, adică pentru ca linia teoretic dreaptă să pară într-adevăr dreaptă. Privitorul neinformaț nu vede decît o clădire frumoasă, dar privitorul informaț „vede” și curburile, care conferă edificiului robust și monumental o notă de eleganță, de distincție, de grație. Excesul de curbură a rămas multă vreme neexplicat.

Curbura corectoare nu era aplicată numai liniilor, ci și suprafețelor. Un dalaj cu desăvîrșire plan pare că are o depresiune la mijloc. De aceea, grecii vechi compensau deformarea optică printr-un mic bombament. Altă categorie de corecții este cea a deformărilor perspective. Asemenea corecții se aplicau și detaliilor. Astfel, într-o inscripție de mai multe rînduri, plasată la o anumită înălțime, rîndurile nu au aceeași înălțime. Înălțimile rîndurilor sînt inegale, dar în așa fel încît

privitorului de jos să-i pară egale: *unghiurile* formate de razele vizuale incidente, care încadrează rîndul sus și jos, sînt egale. Alt exemplu: o statuie înfățișînd un personaj, destinată a fi pusă pe un fronton, privită din față este pur și simplu disgrațioasă, dar pusă la locul ei și privită de jos este de o impresionantă și neasemuită frumusețe.

După cum se pricepeau să corecteze iluziile optice, grecii vechi știau și să creeze asemenea iluzii. Un exemplu curent este porticul cu două șiruri de coloane, în care coloanele rîndului din spate sînt de obicei mai subțiri decît cele ale rîndului din față, pentru a părea egale cu cele din față, dar mai retrase, mai depărtate de privitor, ceea ce creează o impresie de adîncime, făcînd să crească artificial dimensiunile reale ale edificiului.

În rezumat, punerea în proporție a operelor de arhitectură în Grecia epocii clasice este un adevărat labirint: modulare metrică, modulare proporțională, aproximări pentru a împăca cele două metode modulare simultane, procedee geometrice folosite și ele concomitent cu celelalte (ceea ce duce la alte aproximări), corecții ale deformărilor optice (ceea ce creează abateri de la cotele rezultate din punerea în proporție propriu-zisă) etc., încît pare legitimă întrebarea: oare monumentele de arhitectură ale grecilor vechi aveau cu adevărat o punere în proporție, adică proporții studiate și voite, sau erau doar rezultatul simțului artistic al arhitecților, care creau și compuneau liber? Misterul a fost dezlegat abia în secolul nostru. În urma unor măsurători atente, efectuate la principalele monumente de arhitectură în cauză, și a unor studii migăloase pe planșetă, arhitecții și arheologii au descoperit că tot acest inextricabil ghem de metode și de procedee de punere în proporție, inclusiv aproximările și corecțiile respective, nu sînt altceva decît o haină, o deghizare,

care îmbracă un adevăr unic, o metodă unică de punere în proporție, și anume o metodă organică, metoda cea mai organică din toate, metoda care este forma superlativă a organicității: *secțiunea de aur*. Cea mai cuprinzătoare expunere referitoare la această descoperire se găsește în cartea lui Ernst Mössel, intitulată *Die Proportion in Antike und Mittelalter* (Proporția în Antichitate și în Evul Mediu, München, 1926).

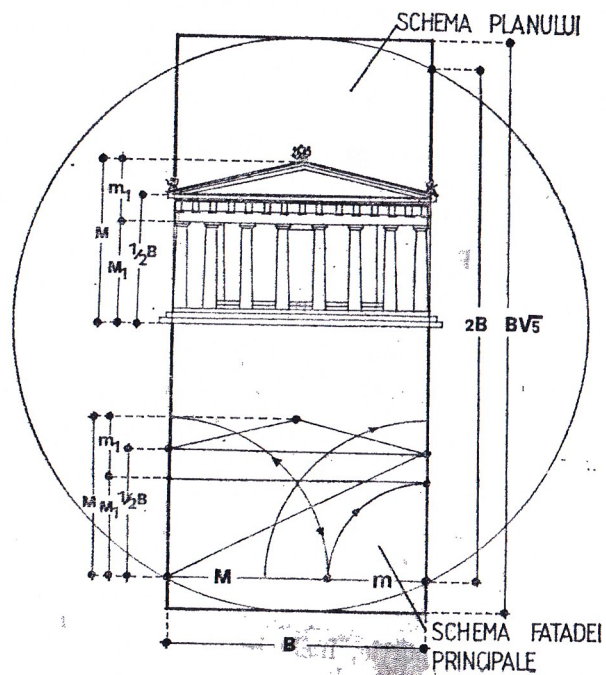


Fig. 48

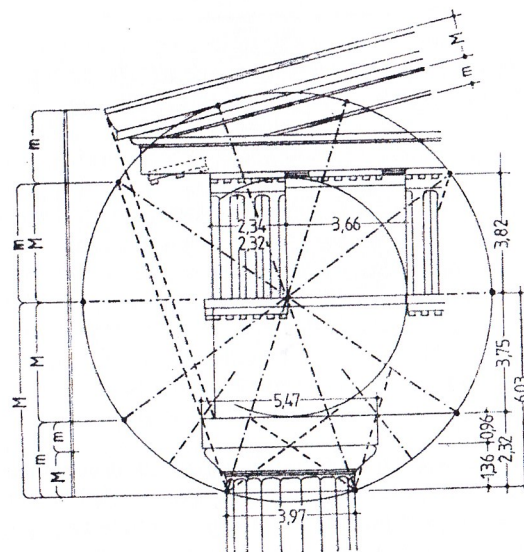


Fig. 49

Toate cotele reale găsite în monumentele grecești din perioada clasică — deci cote gata approximate (pentru a pune în concordanță unele metode de punere în proporție incompatibile între ele) și gata corectate (pentru a compensa deformările optice), — se încadrează în sistemul secțiunii de aur, atât în ceea ce privește compoziția ansamblului (fig. 48), cit și detaliile (fig. 49 și 50). Iar curburile excesive ale liniilor „drepte” sînt și ele, în ultimă analiză, porțiuni de spire (depărtate mult de nucleu) ale unor spirale logaritmice, care nu sînt altceva, după cum se știe, decît manifestări geometrice tot ale secțiunii de aur. Astfel, datorită faptului că întreaga arhitectură grecească din perioada clasică este modelată și configurată

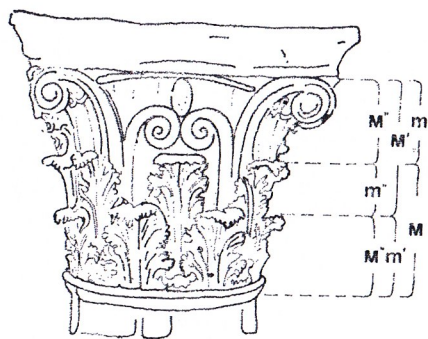


Fig. 50

după regula prin excelență organică a secțiunii de aur, operele de arhitectură ale grecilor vechi nu sînt simple relieve de piatră, pure vestigii arheologice, ci fac cu adevărat impresia că sînt organisme vii, că „trăiesc“.

e. Imperiul Roman

Perioada de apogeu a culturii grecești a început aproximativ în secolul al V-lea î.e.n., ca strălucită sinteză a unei evoluții de două milenii, perioadă în care această cultură s-a cristalizat — în arhitectură, în artele plastice, în literatură, în muzică, în științe etc. — în forme care au constituit unul din punctele culminante ale civilizației și istoriei umane. În același secol al V-lea î.e.n., romanii aveau în urma lor numai trei secole *ab urbe condita*, timp în care preluaseră de la latini, de la sabini și mai ales de la etrusci întregul patrimoniu cultural acumulat de aceste popoare în îndelungatul lor trecut. Iar după cucerirea Greciei, romanii au preluat și întregul patrimoniu cultural grec.

Simțul lor organizatoric, simplificator, practic, a sistematizat toate aceste preluări și a pregătit cunoscutele lor expansiune imperialistă. Pentru a prelucra și sintetiza, cu rafinament, tradițiile popoarelor învinse de ei, romanii nu aveau nici predispoziție, nici timp. Și nu aveau mai cu seamă timp, pentru că erau în permanență ocupați și preocupați de noi cuceriri. Politica lor imperialistă expansionistă îi determina să-și consolideze mereu noi poziții, iar această consolidare ei înțelegeau s-o facă prin construirea, în teritoriile cucerite, de noi și noi orașe, după tipicul roman — cu temple, palate, teatre, arene, terme etc., — dar fără nici un suport economic, sau măcar demografic. Această stare de lucruri i-a dus la construirea de opere de arhitectură monumentale oarecum „în serie“, așa încît au fost nevoiți, mai mult sau mai puțin, să-și „standardizeze“ construcțiile. Astfel se explică faptul că primul tratat de arhitectură mai însemnat al Antichității, destul de complet pentru vremea sa, a fost al unui roman: *Marcus Vitruvius Pollio* (secolul I î.e.n.) și că era destinat, după cum însuși autorul lui arată în prefață, să devină un îndrumar al arhitecților din ce în ce mai numeroși, realizatori ai unor edificii monumentale din ce în ce mai numeroase.

Prin urmare, era normal ca și punerea în proporție să fie și ea simplificată și în oarecare măsură „standardizată“, cu toate că întreaga teorie romană a arhitecturii fusese preluată de la greci. În *De architectura libri decem* (Cele zece cărți despre arhitectură), Vitruviu folosește nu numai terminologia greacă, pe care o și scrie în grecește (iar cînd o scrie în latinește, formele latine nu sînt decît transliterații latine ale cuvintelor grecești corespunzătoare: *symmetria*, *eurythmia* etc.), dar și doctrina estetică și tehniciile arhitecturale grecești. Romanii preluaseră de la greci chiar și secțiunea de aur și, cu simțul lor practic, realizaseră un compas special,

ale cărui brațe, deschise arbitrar la un capăt, se deschideau la celălalt capăt în raportul s sau $1/s$ față de cel dintâi. Dar în monumentele lor arhitecturale, secțiunea de aur nu se prea întâlnește. Întreaga lor teorie și știință a arhitecturii nu mai era, la romani, în vremea lui Vitruviu, decât un slab ecou al celei grecești, iar regulile de punere în proporție ale grecilor, bazate pe criterii matematice organice, romanii le-au înlocuit cu reguli empirice simplificate și simplificatoare, în majoritate anorganice.

Din păcate, opera lui Vitruviu care, fiind unica de acest fel rămasă din Antichitatea greco-romană, prezintă o deosebită importanță istorico-documentară, nu ni s-a transmis într-o formă certă, ci în versiuni variate, deosebirile dintre ele fiind introduse, probabil, fie voit, fie involuntar, de către diferiți copişti. De asemenea, desenele lui Vitruviu care ilustrau lucrarea s-au pierdut în întregime, și au fost reconstituite, mai mult sau mai puțin ipotetic, abia în epoca Renașterii, și nici ele într-o formă certă, ci în diferite interpretări ale unui text nesigur.

Vitruviu ia ca punct de pornire al punerii în proporție a templelor *corpul omului*. În acest scop, face (în cartea a III-a) o amplă incursiune în teoria proporțiilor corpului omenesc (v.: IV.B.1.a. § 6), pe care o corelează cu teoria numerelor, și încheie cu cuvintele: „*Ergo si convenit ex articulis hominis numerum inventum esse et ex membris separatis ad universam corporis speciem ratae partis commensus fieri responsum, relinquatur, ut suspiciamus eos, qui etiam aedes deorum immortalium constituentes ita membra operum ordinaverunt, ut proportionibus et symmetriis separatae atque universae convenientes efficerentur eorum distributiones*” (Așadar, dacă sintem de acord că numerele sînt deduse din mădularele omului și că între diferitele mădulare și forma întreagă a trupului există o simetrie corespunzătoare, întemeiată

pe un modul, nu ne rămîne decît să le fim recunoscători acelor care la construcția templelor au rînduit lucrurile în așa fel, încît, cu ajutorul proporției și simetriei, părțile lor să se armonizeze unele cu altele). Potrivit lui Vitruviu, care devine astfel purtătorul de cuvînt al antropomorfismului roman în arhitectură — principiu cu adevărat novator, preluat probabil de romani tot de la etrusci — ordinul doric este masculin, ordinul ionic este feminin, iar ordinul corintic și ordinul compozit sînt derivații ale ordinului ionic (fig. 51).

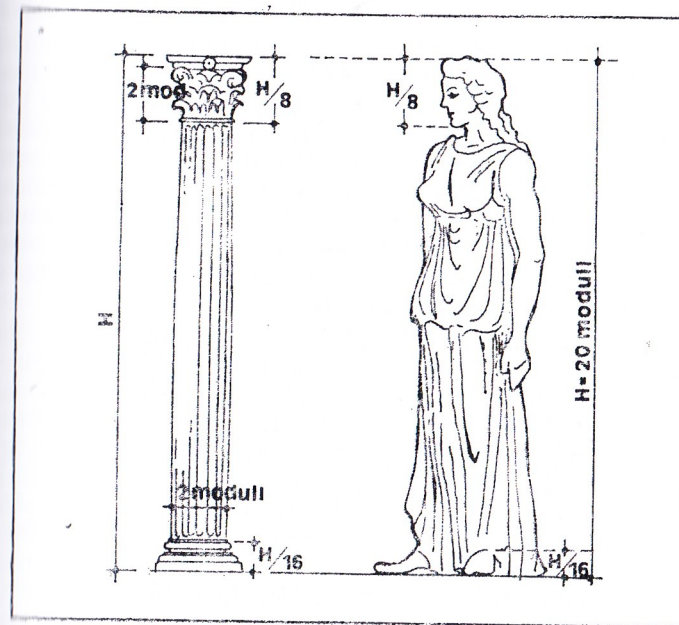


Fig. 51

Vitruviu stabilește și un sistem modular proporțional complet, care — cu toate că diferă oarecum de cel grecesc — are marele merit că reprezintă o reglementare integrală a problemei. Dar în ceea ce privește regulile de punere în proporție, Vitruviu nu face decât să înregistreze formulele *empirice* uzitate de către arhitecții romani. Aceste formule empirice ocoleau sistematic nobila moștenire grecească: secțiunea de aur. Astfel, în loc de $1:s = 1:1,618$, romanii foloseau în general raportul simplificat și mai lesne de aplicat în practică $1:1,5$ (care echivalează, ce-i drept, cu raportul $2:3$), iar în loc de $1:\frac{1}{s} = 1:0,618$, raportul mai simplu

$1:0,75$ (echivalent cu raportul $4:3$) sau $1:0,5$ (echivalent cu raportul $2:1$). Cu alte cuvinte, în locul punerii în proporție grecești, care se făcea după criterii organice, romanii utilizau metode anorganice sau, în cel mai bun caz, semi-organice, toate acestea reprezentând aproximări, destul de forțate, ale secțiunii de aur. De aceea, arhitectura romană, cu toate că impresionează uneori prin măreție și chiar printr-o proporționare plăcută, este rece, fiind lipsită de suflul de viață al edificiilor grecești. În monumentele de arhitectură romane se simte absența organicității.

În ciuda acestei tendințe a lor spre simplificare și schematizare, romanii au modificat și completat ordinele preluate de la greci (de exemplu: au conferit bază coloanei doric), au creat două ordine noi (ordinul toscan, mai simplu și mai sobru decât cel doric, și ordinul compozit, mai decorat și mai încărcat decât cel corintic) și au așezat coloanele tuturor ordinelor pe pedestale (facultative). Iar punerea în proporție a monumentelor romane a devenit mai complexă decât cea a monumentelor civilizațiilor dinaintea lor, datorită unei invenții, care avea să facă o carieră strălucită în istoria univer-

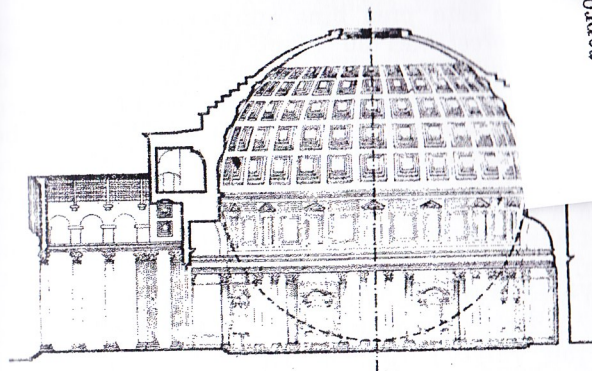


Fig. 52

sulă a arhitecturii: *arcul și bolta*. Invenția aceasta nu aparținea însă romanilor, cum s-a crezut multă vreme, ci tot etruscilor, de la care romanii au preluat-o. Până la romani, punerea în proporție avea ca obiect îndeosebi planul și fațadele, iar volumele foarte rar, numai ca raport între plan și fațade, în timp ce edificiile boltite se cer puse în proporție și direct ca volume, bolta sau bolțile integrându-se în sistemul de relații geometrice ale compoziției arhitecturale de ansamblu, ca de pildă la Panteonul din Roma (fig. 52).

Panteonul are plan circular, dar cercul nu mai este împărțit în 12, după obiceiul grecesc (deși se pare că a fost construit de către arhitecți greci și deși are nume pur grecesc), ci în 8, acesta fiind sistemul cel mai comod, deoarece rezultă din înjumătățiri succesive ($8 = 2^3$). Încadrarea cupolei emisferice într-o sferă imaginară întreagă, care constituie miezul compoziției în spațiul cu trei dimensiuni, pare să simbolizeze cosmosul, iar cupola însăși, adică emisfera superioară, ar simboliza în acest caz cerul, bolta cerească, pe care o și

reproduce ca formă aparentă. De altfel, destinația edificiului nu este prea bine cunoscută azi, din care cauză unii cercetători au văzut în Panteon (grecește Πανθεῖον = *toți zeii*, sau *divinitatea supremă*) un fel de recunoaștere a divinității primare, comune tuturor religiilor și tuturor cultelor, edificiul urmînd să simbolizeze reunirea tuturor popoarelor cucerite de romani, cu zeii lor cu tot, într-un singur imperiu. O curiozitate metrică a Panteonului este și faptul că diametrul interior net al cupolei este de cca. 43 m, ceea ce echivalează cu cca. 145,32 picioare romane. Lungimea circumferinței respective este așadar de cca. $145,32 \cdot \pi =$ cca. 456,4 picioare romane = cca. $456,4 \times 16 =$ cca. 730,4 țoli (*digiti*) romani. Dar $730,4 = 2 \times 365,2$. Prin urmare, semicircumferința cupolei, măsurată în țoli romani, se exprimă destul de exact cu același număr ca și mărimea anului tropic, măsurat în zile, — ceea ce ar putea fi, după unii autori, o indicație în plus că arhitectul (și poate și ctitorul imperial) a urmărit să confere edificiului un sens simbolic. Alte date cosmice nu au fost găsite pînă în prezent în clădirea Panteonului. Poate că arhitectul (sau ctitorul) a vrut ca Panteonul să fie în același timp și observator astronomic, sau templu cu caracter astronomic, întrucît zeii greco-romani nu erau altceva decît personificări ale forțelor planetare, așa cum au fost ele transmise de tradiția astrologică multimilenară. Dealtfel, sfera cupolei Panteonului simbolizează fără echivoc cerul, iar acest „cer” reazimă pe un cerc, în care sînt înscrise două pătrate, — pătratul fiind simbolul Pămîntului. Nu este exclus ca Panteonul să cuprindă și influențe orientale, dat fiind că în perioada construirii lui, Roma era plină de fel de fel de sacerdoți, magi, astrologi etc., proveniți din provinciile orientale ale Imperiului. Asocierea moștenirii grecești cu cea etruscă, adică a ordinelor cu arcul, a dat naștere, în arhitectura romană,

unor probleme noi de punere în proporție, îndeosebi în fațadele clădirilor și în volumele arcelor de triumf. În această combinație nouă de elemente arhitecturale apar două noi puncte semnificative în studiul triangulației punerii în proporție: imposta și cheia arcului. Cele două puncte noi (de fapt trei, deoarece arcul are două imposte) se adaugă la cele create de introducerea pedestalelor coloanelor. Romanii au compensat însă dificultatea astfel sporită a punerii în proporție, renunțînd aproape total la corecțiile grecești ale deformărilor optice: la romani, liniile drepte sînt chiar drepte, coloanele sînt verticale, iar interaxele sînt egale între ele. Singura corecție practică în mod curent de romani era cea a micșorării perspective produse de sporirea distanței, micșorare pe care o compensau printr-o sporire corespunzătoare a dimensiunilor. Astfel, personajele de pe columna lui Traian (înaltă de 100 picioare romane, adică 29,4 m) apar privitorului de jos ca fiind egale, dar în realitate ele sînt din ce în ce mai înalte, pe măsură ce sînt situate mai sus. O altă inovație romană în arhitectură, cu consecințe uriașe, au constituit-o construcțiile etajate. Prima consecință a fost faptul că încetul cu încetul coloanele și pilaștrii au încetat de a mai fi elemente portante și au ajuns să servească numai pentru ritmarea fațadelor. A doua consecință a fost folosirea frecventă a ordinelor suprapuse (soluție extrem de rară la greci). Dacă transformarea coloanelor și pilaștrilor în elemente ale plasticii fațadelor nu creează probleme noi în ceea ce privește punerea în proporție, suprapunerea ordinelor complică lucrurile destul de mult. Ordinele suprapuse nu pot fi identice: atît regula, cît și bunul simț arhitectural, impun ca ordinul superior să fie mai ușor și mai zvelt decît cel inferior (de exemplu: ionic peste doric), iar coloana celui superior să aibă și o înălțime mai mică decît coloana celui inferior. Vitruviu prescrie

pentru această situație ca ordinul superior să aibă coloana de înălțime egală nu cu $\frac{1}{s} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 0,618$ din înălțimea coloanei celui inferior, așa cum ar cere secțiunea de aur, ci cu $3/4 = 0,75$. Este o simplificare, evident, dar care se depărtează destul de mult de proporția pe care ar fi adoptat-o grecii. (Arhitecții renascentiști, atunci când n-au făcut apel la secțiunea de aur, s-au apropiat totuși ceva mai mult de ea decât romanii, prescriind $2/3 = 0,667$.) Oricum, două ordine distincte, cu canoane modulare stricte, dar diferite, și cu înălțimea metrică a coloanei de asemenea diferită, complică destul de mult punerea în proporție. Problema s-a complicat încă și mai mult în perioada decadenței, când această decadență s-a manifestat și în arhitectură, admițându-se edificii tratate nu numai în două ordine distincte, dar și în trei și chiar în patru. Astfel, de pildă, Coliseul din Roma (terminat în anul 80 e.n.) prezintă coloane toscane, ionice și compozite și pilaștri corintici. Soluția adoptată de romani pentru rezolvarea acestei probleme destul de complicate de punere în proporție a fost — uneori — o triangulație unitară, adică folosirea unui singur triunghi dreptunghic de punere în proporție pentru un întreg volum arhitectural sau pentru o întreagă fațadă. Dar de cele mai multe ori, — și îndeosebi atunci când triangulația unitară s-a dovedit a fi imposibilă sau măcar dificilă, — romanii au renunțat cu totul la punerea în proporție, înlocuind-o cu criterii pur utilitar (funcțional) și cu cel estetic, — fiind cei dintii în istoria arhitecturii care și-au îngăduit această libertate. Indicațiile date de Vitruviu pentru o așa-zisă punere în proporție a edificiilor nu sînt în fond, — în afară de sistemul modular proporțional pus la punct de el, — decât simple îndrumări didactice, simple reguli practice, adică un fel de norme de proiectare.

2. EVUL MEDIU

Scindarea Imperiului Roman unic în două imperii romane — cel de Apus și cel de Răsărit — a avut drept urmare, în arhitectură, altoirea influenței romane pe cele două trunchiuri de tradiții și posibilități locale. În Apus, adică în Europa occidentală, inclusiv în cea centrală, arcul roman în plin-cintru și bolta sferică s-au grefat pe o arhitectură bazată în mod predominant pe materialul lemnos. În acest proces, lemnul a fost înlocuit prin zidărie de piatră, astfel dimensionată, încît să poată prelua împingerile laterale ale arcelor și bolților, ceea ce a dus la plinurile caracteristice ale stilului romanic, străpunse de golurile tipice, relativ mari, ale ușilor și ferestrelor, terminate la partea superioară cu arce în plin-cintru. Cu timpul, tendința spre înalt a arhitecturii nordice, îndeosebi a celei germanice, avea să ducă la transformarea romanicului în gotic.

În Răsărit, influența romană s-a asociat cu arhitectura orientală locală, care, avînd în vedere carența materialului lemnos în zonele respective, folosea în mod predominant, ca material de construcție, cărămida.

Astfel a luat naștere stilul bizantin, iar acesta a dat naștere, la rîndul lui, pe de o parte stilului care s-a dezvoltat în cele cîteva „Rusii” (Rusia Kieveană, Rusia Novgorodiană, Rusia Moscovită etc.), iar pe de altă parte stilului din peninsula Balcanică, a cărui ipostază majoră a fost arhitectura din Țările Române. Fiecare din cele două curente de tradiție romană — cel de la Apus (arhitectura romanică) și cel de la Răsărit (arhitectura bizantină) — a folosit metode specifice de punere în proporție.

a. În Europa apuseană

§ 1. Romanicul

Eclipsarea punerii în proporție, — înregistrată în epoca de decadență a civilizației romane, — a încetat după prăbușirea Imperiului Roman de Apus, datorită influenței triburilor germanice cuceritoare, care însă aduceau ca aport propriul lor ezoterism și propriul lor simbolism. În tot acest răstimp, copiile scrierii lui Vitruviu, foarte puține la număr, au dormitat în bibliotecile unor minăstiri, nefiind cunoscute decît de cîțiva erudiți. Astfel, de pildă, călugărul anglosaxon *Alcuin* (735? — 804), pe numele lui latinesc *Albinus Flaccus*, stareț la Tours, sfetnic al lui Carol cel Mare, îl pomeneste pe Vitruviu în scrierile sale, iar *Eginhard*, cronicarul lui Carol cel Mare, scrie, în corespondența sa către minăstirea din Fulda, că încearcă să traducă principalii termeni tehnici vitruvieni. Totuși, datorită situației politice tulburi, preceptele lui Vitruviu referitoare la punerea în proporție în arhitectură au fost date uitării în Europa occidentală în epoca medievală, — în timp ce acelea referitoare la proporțiile corpului omenesc au fost folosite în continuare în atelierile artiștilor plastici, fără ca aceștia să știe că autorul lor a fost Vitruviu.

Arhitectura care s-a dezvoltat în secolele V — XII în statele create de popoarele germanice pe teritoriul fostului Imperiu Roman de Apus, numită arhitectură *romanică* și cunoscută de noi aproape exclusiv din construcții religioase (biserici, minăstiri etc.), folosea de preferință punerea în proporție după triangulația (de tradiție meridională, mediteraneană) $\pi/3 = 60^\circ$, mai cu seamă în plan, cu toate că planul bisericilor era în general de tip bazilical (cu una sau trei nave), cu sau fără transept (fig. 53). Triunghiurile echilaterale apar în

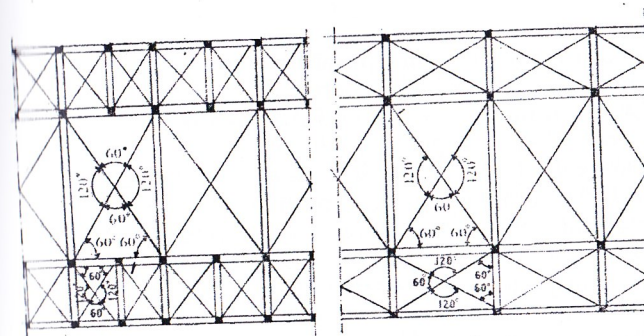


Fig. 53

planurile edificiilor romanice ca proiecții orizontale ale muchiilor boltilor, determinînd astfel și mărimea deschiderilor și cea a traveilor. În mod excepțional, proiecțiile orizontale ale muchiilor boltilor careului (element de plan corespunzător aproximativ naosului din bisericile ortodoxe) prezintă în plan unghiuri de 90° , inevitabile aici, din cauza intersectării în unghi drept a navelor în plan.

În elevație, ideea călăuzitoare a punerii în proporție a unui edificiu romanic este mai greu de identificat, din cauza imperfecțiunii, aproape generale, a execuției. În cele mai multe cazuri, însă, se poate observa că arhitectul romanic folosea în elevație un modul tehnic: înălțimea asizei. Odată ales acest modul, chiar și decorația îl respectă: un briu, de pildă, are de obicei lățimea egală cu înălțimea asizei, un capitel are înălțimea de o asiză sau de două asize, în funcție de dimensiunile absolute ale coloanei etc. Iar în ansamblu, din punctul de vedere compozițional, fațadele par să se subordoneze, în general, tot triangulației $\pi/3$. „Scara” edificiului, neglijată aproape cu totul în arhitectura grecească veche, prezentă numai în subsidiar

în arhitectura romană, este puternic acuzată în arhitectura romanică, — înălțimea asizei, ca modul tehnic, contribuind în mare măsură la „funcționalizarea“ punerii în proporție a compoziției.

În unele edificii romanice, impresia de adâncime este accentuată în mod artificial prin reducerea treptată a dimensiunilor reale ale unor elemente analoage, pe măsură ce ele sînt situate mai departe de privitor. Spre sfîrșitul perioadei predominanței arhitecturii romanice a apărut o nouă tendință în domeniul punerii în proporție: triangulația $\pi/4$, venită din nord. Se crede că inovația s-a datorat călugărului benedictin *Albertus Argentinus*, din Strasbourg. Acesta a susținut-o cu argumente mistice, dar a fundamentat-o pe „pătratul lui Vitruviu“, în care se înscrie corpul omului. Noua triangulație, privită de popoarele romanice, adeptele convingse ale triangulației $\pi/3$, drept „gotică“, adică „barbară“, a cîștigat repede teren și s-a răspîndit în toată Europa occidentală, cu radiații pînă în Europa răsăriteană.

Arhitectura romanică a constituit tranziția spre gotic nu numai din punctul de vedere al istoriei arhitecturii, ci și din cel al istoriei profesiunii de arhitect. În epoca de înflorire a arhitecturii romanice s-au infiripat primele asociații ermetice de arhitecți, în sinul cărora s-au formulat, s-au perfecționat, s-au completat și s-au sistematizat cunoștințele și preceptele profesionale secrete de punere în proporție. Aceste asociații aveau să cunoască în epoca următoare, cea a înfloririi goticului, o organizare perfect încheată, sub forma celebrului regim al „întovărășirii“ (fr.: *compagnonnage*) de „meșteri mari“ (fr.: *maîtres d'oeuvre*), — adevărate școli superioare de arhitectură, cu caracter inițiativ și deci cu regulile de punere în proporție transmise exclusiv oral, din generație în generație, unui număr restrîns de „aleși“.

§ 2. Goticul

În perioada de apogeu a arhitecturii romanice, arhitecții au început să-și dea seama de inutilitatea zidărilor masive, neportante pe aproximativ trei sferturi din volumul lor, și de faptul că solicitările statice se concentrează în anumite puncte și se transmit și se descarcă numai după anumite direcții. În consecință, au început să reducă zidăriile în porțiunile nesolicitate, măbind golurile. Astfel, cu timpul, zidăria pereților s-a redus la un simplu schelet de rezistență, încît stilul creat după aceste principii, numit *gotic*, poate fi considerat de noi, cei de azi, precursorul arhitecturii moderne cu schelet de beton armat. Principiul a fost extins și la bolți, care au fost reduse la arce portante, adică la nervuri, între care se întind pinze de boltă neportante sau semiportante.

Acest proces de transformare s-a produs concomitent cu lupta dintre susținătorii triangulației $\pi/3$ de tradiție meridională și cei ai triangulației $\pi/4$ de tradiție nordică. Trecerea de la zidăria masivă portantă a romanicului la scheletul portant al goticului a permis și a favorizat totodată și tendința ascensională, realizabilă mai ușor prin triangulația $\pi/4$. Romanicul era succesorul arhitecturii greco-romane, care se înscria organic în peisajul mediteranean, plat, întins, maritim, cu orizontul larg deschis, încadrîndu-se astfel în ambianța naturală a sudului, printr-o mistică arhitecturală a orizontalelor, în timp ce goticul tindea spre verticalitate, sub influența mediului înconjurător nordic.

O ilustrare a luptei dintre cele două tabere este Domul din Milano, început în ultimul sfert al secolului al XIV-lea, cu punere în proporție „italiană“, adică $\pi/3$. Planul și secțiunea Domului, întocmite în anul 1389 de către arhitectul Andrea de Vicenti, prevedea însă continuarea lucrării după triangulația $\pi/4$, care își croise

drum în gotic, dar care nu corespundea gustului italian. Ca urmare, în anul 1391 a izbucnit o violentă dispută între partizanii punerii în proporție italiene ($\pi/3$) și cei ai punerii în proporție germane ($\pi/4$), cei dinții susținând că Domul, început *ad triangulum*, trebuie continuat și terminat așa cum a fost început, iar ceilalți pledind pentru continuarea și terminarea edificiului după metoda *ad quadratum*. Diferența totală de înălțime ar fi fost de 7,70 m. Autoritățile au cerut atunci părerea mai multor specialiști, printre care a piacentinului Gabriel Stornalocco, *expertus in arte geometricae*. Acesta a anexat la raportul său de expertiză un desen, care s-a păstrat (fig. 54) și în care compară cele două metode de punere în proporție. Stornalocco, în concluzia sa, a optat pentru metoda italiană. Punctul lui de vedere a obținut câștig de cauză, așa încât azi Domul din Milano, deși cit se poate de gotic ca structură și ca detalii, prezintă un volum cu alură mai degrabă romanică.

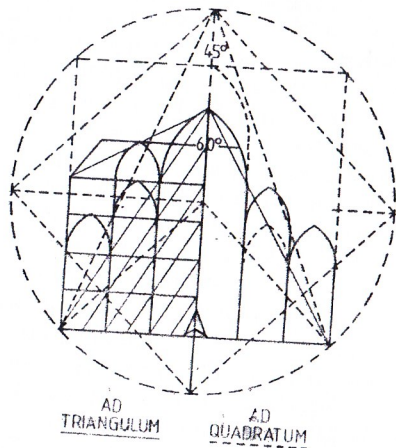


Fig. 54

De altfel, traveile navei centrale a Domului sînt puse în proporție după metoda romanică, bazată pe triunghiul echilateral (fig. 53).

Față de romanic, punerea în proporție a edificiilor gotice prezintă o serie de asemănări, dar și unele deosebiri: — Goticul păstrează și continuă tendința arhitecților romanici, preluată de la romani, de a-și cota proiectele în numere întregi, adică în unități de măsură (picioare, degete) întregi. Această tendință se manifestă atât la cotarea elementelor arhitecturale (stilpi, contraforți, coloane, colonete etc.), cit și la cotarea detaliilor respective (socluri, capiteluri, brîie etc.). Cotarea în numere întregi se bazează uneori pe moduli convenționali aritmetici, adică pe „numere-cheie”. Astfel, de pildă, domul din Köln este cotat pe baza numărului-cheie 50: lățimea navei principale este de 50 picioare romane, lățimea totală a bisericii cu cinci nave este de $3 \times 50 = 150$ picioare romane, lungimea ei este de $9 \times 50 = 450$ picioare romane etc. Alt exemplu este catedrala Sfîntul Ștefan din Viena, pusă în proporție pe baza numărului-cheie 37: nava are $3 \times 37 = 111$ picioare romane lățime, $9 \times 37 = 333$ picioare romane lungime și $2 \times 37 = 74$ picioare romane înălțime, lățimea totală a edificiului (inclusiv cele două turnuri) este de $6 \times 37 = 222$ picioare romane, iar înălțimea turnurilor este de $12 \times 37 = 444$ picioare romane.

— Volumele, exteriorizate în fațade, sînt puse de obicei în proporție după raporturi simple. Pe verticală, de pildă, toate detaliile care marchează subdiviziuni, fie structurale, fie pur plastice, ale volumului sau ale fațadelor, se repetă sau sînt așezate la intervale egale, ca și cum ar fi impuse de un caroi. Detaliile, de asemenea, sînt divizate și dimensionate după raporturi simple. Ca forme, aceste raporturi simple evocă de cele mai multe ori tot punerea în proporție după metoda $\pi/4$, printr-o configurare net pătrată. Polygonul care înfă-

șoară, prin conturul său, fațada principală a numeroare biserici gotice, este de obicei un pătrat perfect. În alte cazuri, pătratul este elementul geometric de bază al compoziției fațadei, ca de pildă la catedrala Notre-Dame din Paris (fig. 55).

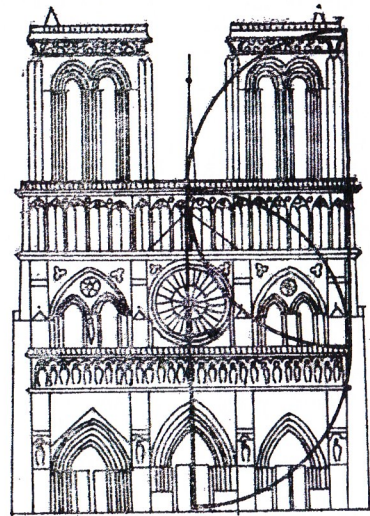


Fig. 55

— „Scara” edificiului este, ca și în arhitectura romanică, foarte bine marcată, printr-o dimensionare adecvată a detaliilor funcționale.

— Iluziile optice sunt realizate cu un rafinament cel puțin egal cu cel cunoscut din arhitectura romanică. Unele părți sau elemente ale edificiului sunt fracționate în mai multe subdiviziuni decât ar fi necesare funcțional, creându-se astfel impresia că întregul este mai mare decât în realitate. Tot în același scop, unele elemente care se repetă în adâncime sunt în realitate din ce în ce mai mici, pentru ca impresia de adâncime să fie accentuată.

Corecțiile deformărilor optice, parte organică a arhitecturii grecești antice, reduse la minimum în arhitectura romană și dispărute aproape cu desăvârșire în arhitectura romanică, reapar în gotic, unde unele coloane sau chiar colonete prezintă un galb rudimentar, iar unele linii „drepte” sunt ușor curbate. De asemenea, unele elemente și profile situate la înălțime sunt tratate în așa fel, încât privitorului de jos să-i apară ca normale. Simetria, în arhitectura gotică, este prezentă mai mult ca echilibru de mase, nefiind aproape niciodată condiționată de o perfectă identitate răsturnată. Volumele, chiar dacă sunt geometric asimetrice, sunt ponderate optic, dând impresia de simetrie. Metoda aceasta este încă și mai răspândită în gotic la detalii: elementele arhitecturale simetrice par identice de la oarecare distanță, dar privite de aproape se constată că sunt tratate diferit, individualizat. Până chiar și frizele și briiele, privite de departe par perfect continue, dar de aproape se vede că au o plastică diferită nu numai pe fiecare tronson de fațadă, dar uneori chiar și pe fiecare piatră. Această varietate în unitate conferă edificiului un farmec deosebit, neîntâlnit în alte epoci sau stiluri anterioare, datorită faptului că autorul nu a recurs la soluția facilă a repetării formelor sau a copierii lor inversate, ci a prestat o nouă muncă de creație pentru fiecare porțiune sau exemplar în parte.

Arcul ogival, care a fost considerat multă vreme o invenție a arhitecturii gotice, este în realitate de origine orientală. Ca și în arhitecturile orientale, el a fost adoptat de arhitectura gotică pentru că dă împingeri laterale mai mici decât arcul în plin-cintru. În arhitectura romană și în cea romanică, împingerile laterale nu contau prea mult, deoarece erau preluate de zidăriile masive, dar în gotic, transformarea zidăriei masive în schelet portant a impus o diminuare a împingerilor laterale. Evoluția ogivei este totuși paralelă cu trecerea

de la triangulația $\pi/3$ la triangulația $\pi/4$; în goticul timpuriu, cele două centre de trasare a ogivei și punctul de intersecție a celor două arce care alcătuiesc ogiva sînt vîrfurile unui triunghi echilateral ($\pi/3$); în goticul înaintat și în cel tîrziu, ogiva se ascute tot mai mult, pe măsură ce și cele două centre de trasare se depărtează unul de altul, iar triunghiul respectiv se apropie de proporția $\pi/4$.

Tendința spre verticalitate, prin care se diferențiază goticul de romanice, s-a manifestat și în compoziția volumelor. La început, deasupra bisericii romanice au apărut turnuri îndesate; acestea au devenit, cu timpul, tot mai zvelte, pentru ca în cele din urmă să se transforme în cunoscutele fleșe, tipice pentru gotic. Această evoluție a compoziției volumelor a necesitat și o reconsiderare a punerii în proporție, care însă a rămas în continuare bazată pe aceleași principii, în toate fazele goticului.

b. În Europa răsăriteană

§ 1. Bizanțul

Contopirea concepțiilor și tehnicilor arhitecturale romane cu cele orientale s-a realizat în modul cel mai pregnant în arhitectura bizantină, mai ales în perioada ei de început, adică imediat după căderea Imperiului Roman de Apus. Mai tîrziu, participarea romană în această arhitectură a scăzut, iar caracterele orientale au sporit. Totodată, concomitent cu dispariția arhitecturii romane în Apus, sub presiunea popoarelor migratoare (indeosebi a triburilor germanice), arhitectura bizantină a radiat puternic și în Europa occidentală.

Monumentul cel mai semnificativ al perioadei de început a arhitecturii bizantine a fost catedrala Sfînta Sofia din Constantinopol (azi: principală moschee din Istanbul), construită în secolul al VI-lea e.n. Secțiunea ei

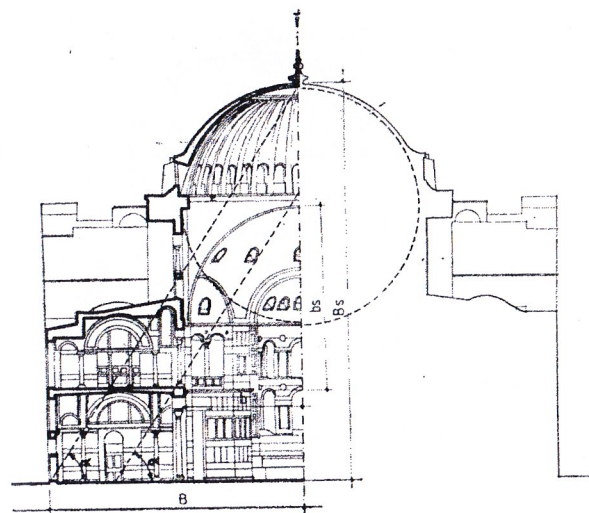


Fig. 56

transversală (fig. 56) amintește, prin cupola ei emisferică, de secțiunea transversală a Panteonului din Roma, ceea ce poate confirma fie influența romană în Bizanț, fie influența orientală la Roma, fie ambele ipoteze. De altfel, în cazul catedralei Sfînta Sofia, arhitecții sînt cunoscuți: Antemios din Tralles și Isidor din Milet, deci amîndoi originari din Asia Mică. La cinci ani după terminarea construcției, cupola principală s-a prăbușit, în urma unui cutremur de pămînt, și a fost refăcută, cu mici modificări față de cea inițială, de către Isidor din Milet cel Tînăr, al treilea arhitect oriental.

Cupola principală simbolizează și aici, în mod evident, ca și la Panteonul din Roma, cerul. Dar, spre deosebire de Panteon, aici cupola este așezată pe pandantivi, iar

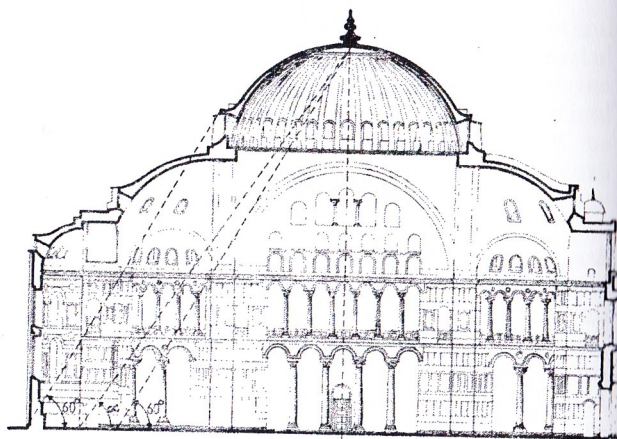


Fig. 57

secțiunea longitudinală a edificiului (fig. 57) prezintă încă două semi-cupole (sferturi de sferă), cu aceeași rază ca și cupola principală. În plan apare, pentru prima dată la această scară, crucea greacă.

Cu toate că planul ar fi sugerat mai degrabă împărțirea cercului în 8 sau în 12, cupola principală are 40 ferestre, ceea ce se poate explica fie prin influența romană — intrucit romanii erau partizani convinși ai sistemului zecimal ($4 \times 10 = 40$), fie prin influența grecească — grecii fiind încă obsedați de pentagrama pitagoreică ($2 \times 5 = 10$ și $8 \times 5 = 40$). Se prea poate însă ca cele 40 de ferestre să fie aici expresia unui simbolism creștin, deoarece în Evanghelii numărul 40 apare de mai multe ori, cu diferite semnificații mistice.

Între nava centrală și navele colaterale se află, la nivelul pardoselii naosului, cîte cinci goluri de 12,20 m înălțime, iar deasupra lor, spre emporă, cîte șapte goluri de 8,13 m înălțime. Deasupra emporiei se înalță un tim-

pan cu un prim rînd de șapte ferestre, cu intradosul shellor arcelor la 5,42 m înălțime deasupra parapetului, iar deasupra lor cinci ferestre de 3,61 pînă la 5,42 m înălțime (înălțimea lor diferită fiind justificată de nevoia încastrării lor în semicercul timpanului). La baza timpanului se află șapte ocnite de 2,40 m înălțime. Cele două semi-cupole sînt străpunse de ferestre de 1,60 m înălțime. Rezultă astfel progresia geometrică 12,20: 8,13: 5,42: 3,61: 2,40: 1,60 m cu rația $2/3$. Aceeași rație apare și în progresia geometrică 11,25: 7,50: 5,00 m, prezentă în cele cinci bolți mici în formă de concă, trei ale naosului și două ale altarului. Volumele, în ambele secțiuni ale edificiului (fig. 56 și 57), apar puse în proporție după secțiunea de aur și după triunghiul lui Tîmeu, ambele metode fiind de tradiție greacă. Așadar, pe verticală, arhitecții au asociat o punere în proporție a volumelor prin procedee geometrice, cu punerea în proporție a elementelor și detaliilor prin procedeul aritmetic al ritmării cu ajutorul unor șiruri recurente.

În plan, în centru domină pătratul, impus de cupola sferică pe pandantivi, iar în celulele de plan din colțuri, din brațele laterale ale crucii și din nartex, se regăsește triunghiul echilateral (fig. 53). Așadar, acest edificiu monumental, caracteristic pentru arhitectura bizantină, reunește metodele de punere în proporție cele mai variate, ceea ce este perfect explicabil, dată fiind așezarea sa geografică, la răspintia mai multor civilizații. În secolele următoare, arhitectura bizantină a evoluat, din punctul de vedere al punerii în proporție, spre o aporire neîncetată și masivă a simbolismului elementelor, inspirat și legat de dogmatica și liturghia creștină.

De asemenea, în această perioadă (secolele V — XV), Bizanțul a devenit cea mai mare putere politică din Europa, așa încît, odată cu întreaga lui cultură, arhitectura lui, inclusiv metodele ei de punere în proporție,

a radiat în toate direcțiile, dar mai cu osebire în următoarele trei:

— Spre vest, pe teritoriul fostului Imperiu Roman de Apus, unde admirăm și azi, în Italia, numeroase edificii bizantine, ca de pildă: catedrala Sfintul Marcu (San Marco) de la Veneția, mormintul lui Teodoric de la Ravenna etc. La San Marco, nava centrală are 60 m lungime, iar transeptul 48 m lungime; atît nava centrală, cit și transeptul au 12 m lățime și 30 m înălțime. Apare deci un modul de 6 m. Este curios că acest modul se exprimă în *metri* întregi.

— Spre nord, în cnezatele ruse (numite și „Rusii” și reunite mai tîrziu într-un imperiu rus centralizat), unde a dat naștere unui stil arhitectural local, cu caracteristici bine marcate.

— Spre nord-vest, adică în peninsula Balcanică, unde de asemenea a creat, în colaborare cu alte influențe, cîteva stiluri arhitecturale locale, dintre care cel mai expresiv și mai bine conturat, atît pe linie tehnică, cit și din punctul de vedere artistic, a fost stilul românesc, cu cele două substiluri ale sale: stilul din Țara Românească și stilul moldovenesc. (În substilul românesc din Transilvania, influența bizantină este foarte palidă).

§ 2. Rusia

Tendința nordului spre verticalitate a cunoscut o manifestare paralelă în Apus și în Răsărit. După cum în Apus romanicul a evoluat spre gotic, dînd naștere mai întîi turnurilor și apoi fleșelor, tot astfel și în Răsărit, stilul bizantin, trecînd spre nord, a creat turelele. Și după cum triangulația $\pi/3$ a romanicului a cedat în fața triangulației $\pi/4$ a goticului, tot astfel punerea în proporție bizantină a trecut în Rusia cu priorități ascensionale, și în cele din urmă a creat o triangulație specifică,

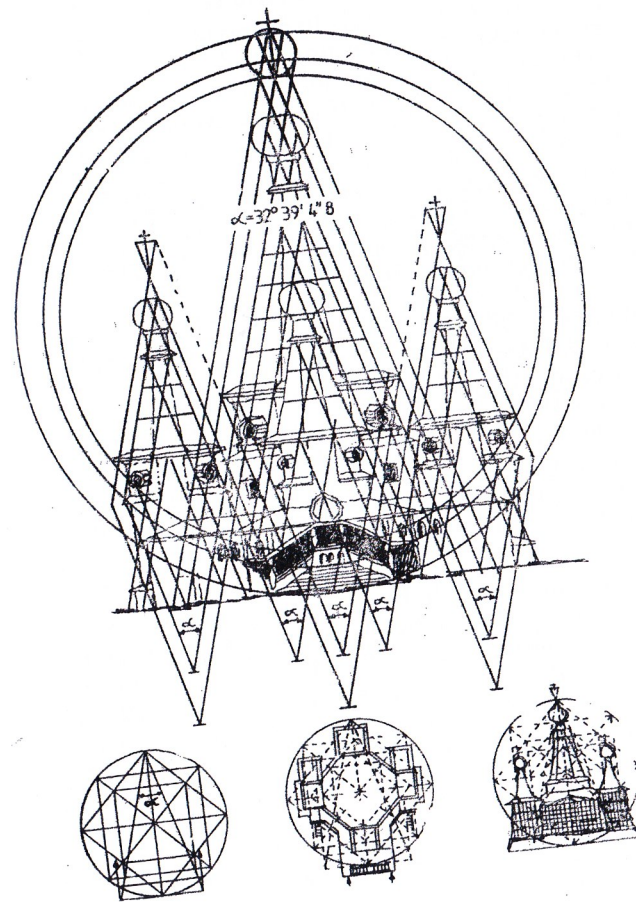


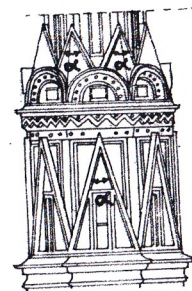
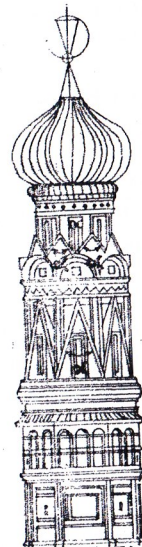
Fig. 58

bazată pe elementul geometric cel mai zvelt: triunghiul dreptunghic cu catetele în raportul $1:2 + \sqrt{2}$ (jumătatea triunghiului isoscel cu unghiul de $32^\circ 39'$ între cele două laturi egale). Un exemplu ilustrativ este biserica Sfânta Treime din Nenoska (fig. 58). Aceeași triangulație se regăsește și la catedrala Sfântul Vasile Blajennii din Moscova și la nenumărate alte edificii monumentale religioase din cnezatele rusești medievale.

Este interesant faptul că această triangulație specifică nu mai are nevoie să fie căutată de către specialiști, prin construcții grafice sau prin calcule, ci sare în ochiul oricărui privitor, din primul moment, fiind desenată în spațiu de înclinarea apelor acoperișurilor turelor, ca și prin silueta generală. Mai mult decât atât: triunghiul isoscel cu unghiul de $32^\circ 39'$ în vîrf este uneori proclamat și prezentat în mod concret de către arhitect, pe fațade, ca de pildă la catedrala Sfântul Vasile Blajennii din Moscova, unde apare pe unele ture, în mod repetat și obsesiv (în patru registre diferite), sub forma de ocnite decorative triunghiulare (fig. 59).

Trecerea de la biserica bizantină cu cupolă sau cu cupole, fără ture, la biserica rusă cu ture atât de tuguiate, s-a făcut, bineînțeles, treptat, prin forme intermediare — toate formele intermediare fiind membre ale familiei $\sqrt{2}$, și anume $1:\sqrt{2}$, $1:1+\sqrt{2}$, $1:2\sqrt{2}$. Prezența nelipsită a elementului aritmetic $\sqrt{2}$ atestă o dublă influență: de la răsărit (India, Persia), și de la apus (Europa occidentală și centrală, prin intermediul Poloniei).

Alungirea pe verticală a siluetei monumentelor arhitecturale — cu prilejul trecerii de la concepția sudică a volumului la cea nordică, — prezintă însă și deosebiri între Apus și Răsărit. În Europa occidentală, odată cu apariția turnurilor și apoi a fleșelor, simbolismul (cupola-cer și cercul cerului deasupra pătratului Pămîntului)



$\alpha = 32^\circ 39'$

Fig. 59

a dispărut și el, deoarece a dispărut cupola, iar planul centrat a fost înlocuit prin plan bazilical. În Europa răsăriteană, cu prilejul migrării bisericii bizantine spre nord, cupola-cer bizantină s-a păstrat, dar s-a mutat tot mai sus, la capătul superior al turlei principale (unde era pictat de obicei și Pantocratorul), planul centrat s-a transformat în cruce greacă, iar simbolismul general s-a amplificat.

Edificiile puse în proporție pe verticală după raportul $1:2 + \sqrt{2}$ respectă aceeași punere în proporție și în plan. La edificiile cu volumele puse în proporție după alte raporturi, planul prezintă, pe lângă pătrat — care

este foarte frecvent, datorită turlelor pe pandantivi, — dreptunghiurile impuse de bolți. Crucea greacă este regula aproape generală.

O caracteristică pregnantă a arhitecturii ruse medievale este simbolismul, preluat de la bizantini și exacerbat aici până la ultima sa expresie. În bisericile ruse medievale, fiecare element al compoziției arhitecturale (volum, element de plan etc.), ca și fiecare detaliu arhitectural sau decorativ, exterior sau interior, are valoare simbolică, participând astfel, pe cale geometrică sau aritmetică, la punerea în proporție.

În punerea în proporție a monumentelor arhitecturale ale cnezatelor ruse medievale merită a fi menționată absența aproape totală a triangulației bazate pe numărul s .

c. Țările Române

După câte știm, problema punerii în proporție a monumentelor de arhitectură românești din epoca feudală nu a fost încă studiată niciodată. (Pentru Țara Românească și Moldova, „epoca feudală” înseamnă aproximativ secolele XI — XVI.) Un asemenea studiu — care ar presupune îndelungi și migăloase lucrări speciale (relevee, măsurători, statistici comparative etc.) — își așteaptă încă cercetătorul și întocmitorul. Încercăm totuși să schițăm, în cele ce urmează, caracteristicile principale ale problemei, așa cum reies ele din trecerea în revistă a datelor disponibile astăzi.

În Țara Românească (adică: Muntenia și Oltenia), cele dintâi monumente de arhitectură păstrate datează din epoca începutului influenței bizantino-balcanice, epocă în care stilul românesc nu se cristalizase încă pe deplin. Un exemplu este biserica Sîn Nicoară de lângă Curtea de Argeș, de la sfîrșitul secolului al XIII-lea

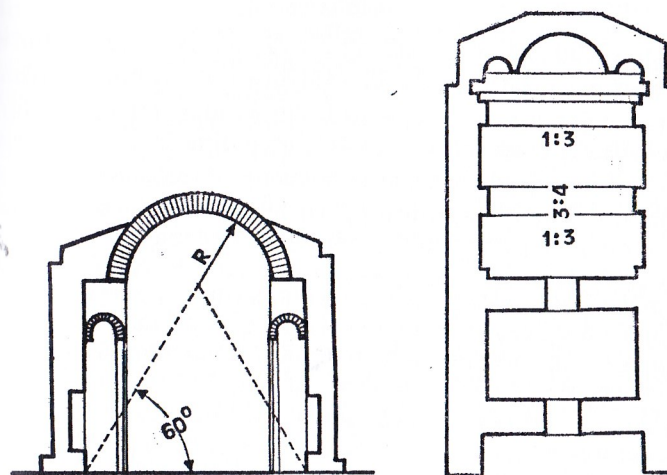


Fig. 60

sau de la începutul secolului al XIV-lea (fig. 60), unde în plan găsim raporturi numerice simple, iar în secțiune triunghiul echilateral. La biserica ceva mai târzie (secolul al XIV-lea) Sfîntul Nicolae Domnesc, tot din Curtea de Argeș, apare însă elementul care avea să domine construcția de biserici din Țara Românească până în epoca modernă: crucea greacă (în plan și în spațiu). Un procedeu mai caracteristic, mai pregnant și totodată mai comod de punere în proporție nici că se poate imagina; el exprimă, repetat, atât simbolul crucii, cit și elementele geometrice specifice (pătratul în plan și în secțiuni și cubul în spațiu) și permite trecerea lesnicioasă, prin intermediul pandantivilor, la tamburul turlei, în vârful căreia tronează, pe mica ei cupolă sferică, în „cer”, Pantocratorul. La biserica Sfîntul Nicolae Domnesc din Tîrgoviște, cele trei dimen-

siuni sînt în raportul $1:2:\sqrt{2}$, adică raportul dintre înălțime și lățime este identic cu raportul dintre lățime și lungime, și are valoarea $1:\sqrt{2}$. Așadar, întregul volum al bisericii, așezat pe pămînt, este dimensionat pe baza valorii $\sqrt{2}$, adică pe baza ideii de pătrat, peste care se înalță cercul tamburului turlei și emisfera cupolei, — dovadă că sistemul „cerc peste pătrat”, aplicat de mii de ani, din Extremul Orient pînă la Roma, în cele mai variate religii, pentru punerea în proporție a edificiilor religioase monumentale, își găsește în Țara Românească, în epoca feudală, o fericită și ingenioasă îmbinare cu crucea greacă, simbolul Crucii.

Uneori, crucea greacă se repetă în cadrul aceluiași monument, ca de pildă la biserica din Snagov (fig. 61), unde cele două cruci grecești (una a naosului și cealaltă a pronaosului) sînt alăturate. Mai mult: în mijlocul cubului format de crucea greacă (inclusiv celulele de colț) se află un alt pătrat, format de cei patru stîlpi ai careului, iar acest pătrat central se repetă și în pronaos. La Mitropolia veche din Tîrgoviște se regăsește aceeași soluție, cu deosebirea că aici între cele două cruci grecești — una a naosului și alta a nartexului — este intercalată o travee, care constituie pronaosul.

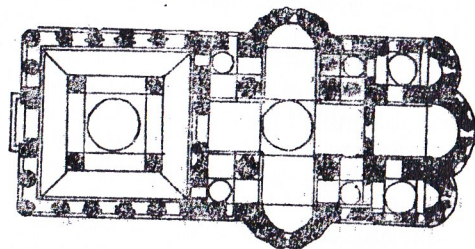


Fig. 61

Bineînțeles, proiecțiile orizontale ale bolților (cupole plus pendentivi) nu se reduc întotdeauna la simple pătrate; acestea sînt adeseori flancate de arc-dublouri sau chiar de bolți cilindrice, care fac trecerea la absidele altarului și la absidele laterale ale naosului.

Biserica Stelea din Tîrgoviște, în afară de cele două cupole principale (a naosului și a pronaosului), mai are încă două cupole sferice alăturate, în tindă, așa încît elementul „cerc peste pătrat” apare aici în total de patru ori.

Începînd din secolul al XV-lea, fațadele bisericilor medievale din Țara Românească sînt împărțite de obicei în două registre, separate printr-un brîu, care marchează în exterior nivelul nașterii bolților. Cele două registre sînt în general de înălțime egală în fapt, dar par inegale, deoarece friza decorativă de sub streșină reduce vizual (aparent) înălțimea registrului superior așa încît ele apar vederii ca fiind în raportul $1:s$.

În Moldova, primele monumente de arhitectură păstrate datează, ca și în Țara Românească, din secolul al XIV-lea, cînd stilul românesc moldovenesc nu era încă pe deplin cristalizat, cu deosebirea că aici influența bizantină s-a îmbinat cu influențe occidentale (romanice și îndeosebi gotice), venite prin intermediul Ardealului și mai ales al Poloniei. Un exemplu de monument din epoca de început a arhitecturii moldovenești

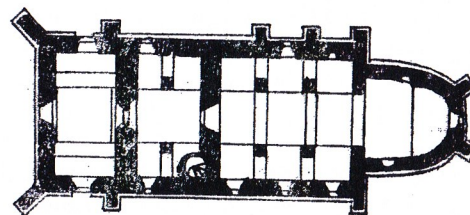


Fig. 62

este biserica Sfintul Nicolae din Rădăuți, care, asemenea bisericii omonime de la Curtea de Argeș, prezintă în plan crucea greacă, iar în secțiune triunghiul echilateral (fig. 62).

În ciuda faptului că izvoarele de influență au fost diferite și că și condițiile climatice și de teren au fost diferite, procesul evolutiv al arhitecturii românești a fost într-un totuși similar în ambele principate, ceea ce constituie o manifestare în plus a caracterului unitar al poporului român, pentru care separația politică nu a contat cituși de puțin pe plan cultural și artistic. Stilul românesc moldovenesc, așa-zisul „gotic moldovenesc”, se diferențiază de stilul românesc din Țara Românească prin detalii (ancadramente gotice de uși și ferestre), prin prezența contraforților exteriori, prin ogiva „moldovenească” (cu centrele de trasare foarte apropiate), prin bolțile moldovenești și prin postamentele stelate ale tamburilor turelor. Unele biserici moldovenești medievale au planul mult alungit în direcția est-vest, iar turelele lor sînt mai puțin numeroase decît în Țara Românească, pe alocuri lipsind chiar cu desăvîrșire.

În Ardeal, situația este diferită de cea din Țara Românească și din Moldova. Întrucît Ardealul s-a aflat din secolul al X-lea pînă în secolul al XX-lea sub stăpînire străină, arhitectura ardelenescă a suferit și ea influențe occidentale, cu atît mai mult cu cît aici o parte din populație era catolică sau protestantă. De aceea apar aici elemente romanice, gotice, apoi renașcentiste și chiar baroce, în timp ce în celelalte două țări române persistau încă formele medievale, atît în viața socială, cît și în arhitectură. Prin urmare, punerea în proporție a monumentelor de arhitectură din Ardeal din perioada medievală urmează regulile și procedeele stilurilor arhitecturale respective. Și totuși, datorită aceleiași unități

a poporului român, a pătruns și în Ardeal arhitectura românească tradițională, adeseori numai sub forma unor elemente compoziționale, iar uneori chiar și sub forma unor biserici întregi în stil românesc munte-nesc sau moldovenesc.

Un amănunt extrem de interesant în contextul nostru este faptul că fațada laterală a unei biserici în stil românesc din perioada feudală, cu turlă sau cu ture, se înscrie (fără abside) într-un pătrat (fig. 63) — fenomen ce amintește de pătratul lui Vitruviu, în care se înscrie omul cu brațele întinse. Nu se poate ști dacă această metodă aproape generală de punere în proporție a volumului bisericii are o semnificație simbolică sau dacă este pur și simplu o regulă de punere în proporție,

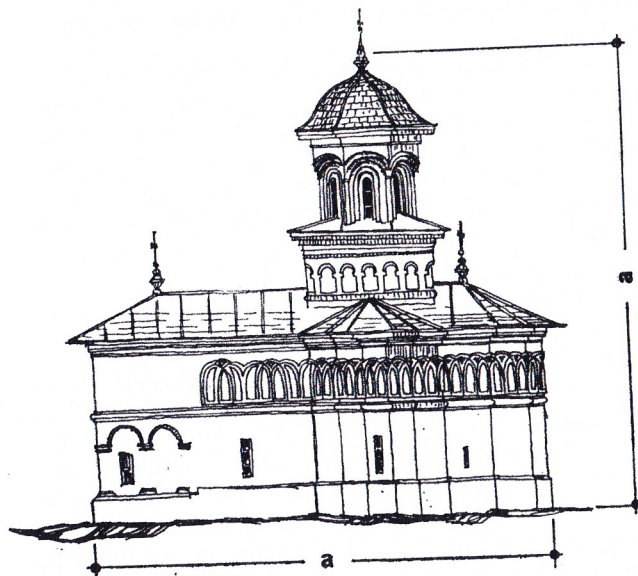


Fig. 63

aplicată de către „meșterii mari“ prin tradiție și din rutină profesională. Indiferent de explicație, însă, fenomenul prezintă un deosebit interes. S-ar părea că nu este vorba de un simplu procedeu practic, deoarece a treia dimensiune a volumului, adică lățimea bisericii, nu se află cu latura pătratului din fațada laterală într-un raport întimplător, ci aproape întotdeauna în raportu $1:\sqrt{2}$ sau $1:1,5$ sau $1:s$. Micile aproximări față de această regulă se rezumă, în majoritatea cazurilor, la înălțimea totală sau parțială a crucii din virful turlei principale. Excepții de la regulă sînt bisericile cu plan ieșit din comun, cum ar fi cele moldovenești foarte a'ungite (Neamț, Probota, Sucevița), dar și în aceste din urmă cazuri, regula se regăsește dacă se consideră volumul bisericii nu numai fără abside, ci și fără tinda închisă.

Minăstirile, îndeosebi cele moldovenești, fiind amplasate de obicei în zone subalpine sau în munți, planul lor de ansamblu se adaptează configurației și reliefului terenului. Totuși, atunci cînd terenul permite, adică dacă minăstirea este așezată la șes sau pe un platou, zidul de incintă are de obicei un traseu pătrat (ex.: minăstirea Probota).

d. Islamul

De la Hегiră (622 e.n.) nu trecuseră nici o sută de ani, și islamismul se și răspindise pe un teritoriu extrem de vast, care se întindea din Indonezia pînă în Spania. Teritoriul acesta cuprindea un număr mare de țări, locuite de un număr și mai mare de popoare, fiecare cu datinile și obiceiurile sale. Ca atare, în problema care ne interesează aici, aceea a punerii în proporție a edificiilor, în acest interval atît de scurt nu se putea ajunge la o metodologie unitară, care să se altoiască pe atît de multe trunchiuri, și încă atît de variate, — mai cu seamă

că noua religie nu aducea ca apōrt nici o idee specifică nouă în materie de punere în proporție și nici un fel de simbolism nou. De altfel, arhitectura musulmană, ca atil, nu este nici ea unitară, ci cunoaște trei mari diviziuni (arabă, persană, turcă), fiecare dintre ele subîmpărțită la rîndul ei în numeroase școli locale.

Prin urmare, era firesc și inevitabil ca, în fiecare zonă islamizată, arhitecții să continue a-și pune în proporție edificiile după uzanțele locale, așa încît arhitectura musulmană, privită în ansamblul ei, prezintă cele mai variate metode de punere în proporție, diferite de la o țară islamică la alta.

Și, totuși, există și cîteva trăsături comune.

În primul rînd, programul arhitectural al edificiilor religioase este cu totul nou. Moscheea, prin specificul cu'tului mahomedan, nu se mai simte la largul ei nici în planul bazilical, nici în cel în cruce greacă sau romană, ci are nevoie — atunci cînd este destinată unui număr mare de credincioși — de o sală de cult unică, dreptunghiulară, nedivizată, dispusă *pe lat*, ceea ce creează noi proporții ale planului și ale volumului. Dacă este destinată unui număr mic de credincioși, moscheea poate funcționa și pe plan centrat.

În al doilea rînd, interdicția totală și categorică a motivelor figurale și a celor animale în decorație a dus la o dezvoltare extraordinară a decorației geometrice (uneori asociată cu motive vegetale). Decorația geometrică, arabescul — fără pereche în istoria arhitecturii universale în ceea ce privește bogăția, măiestria și ingeniozitatea ei — este folosită și în interior și în exterior și acoperă toate suprafețele, amintind de covorul oriental musulman tipic. Această predominanță a decorației geometrice a dus, în arhitectura musulmană de pretutindeni, la o preferință marcată pentru metodele geometrice anorganice de punere în proporție. Printre acestea, cele mai frecvent întîlnite sînt cele bazate pe

hexagonul și octogonul stelat convex sau stelat, care apar uneori pînă și în partiurile planurilor.

În al treilea rînd, fațadele fiind în general pline (lipsite de goluri), în afară de golul intrării, care este de obicei foarte mare, punerea în proporție prin ritmare arhitecturală lipsește aproape cu desăvîrșire.

Uneori, foarte rar, dimensiunea unui element arhitectural se repetă și în alte elemente, ca un fel de modul intrinsec, dar repetarea nefiind generalizată, ci doar sporadică, fenomenul pare să fie produs mai degrabă de un confort meșteșugăresc, decît de o intenție compozițională.

3. RENAȘTEREA

Renașterea, epoca redescoperirii Antichității...

Redescoperirea a avut loc în toate domeniile: filosofia, științele, literatura, artel plastice și — bineînțeles — arhitectura. Iar în arhitectură, Renașterea a preluat din Antichitate și preocuparea pentru punerea în proporție a edificiilor.

La începutul secolului al XV-lea, Constantinopolul era amenințat să cadă în miinile turcilor, ceea ce a determinat pe foarte mulți intelectuali bizantini să se refugieze în străinătate. Întrucît Imperiul Bizantin se mai numea încă Imperiul Roman de Răsărit, iar bizantinii se socoteau, formal, tot romani, cei mai mulți refugiați și-au căutat adăpost în capitala primară a Imperiului Roman, adică la Roma, apoi și în alte orașe ale Italiei. După căderea Constantinopolului (1453), exodul bizantinilor s-a intensificat. Bizantinii au adus cu ei în Italia întregul tezaur de știință și gîndire romană răsăriteană, care era prin excelență grecesc. Astfel, Roma, ca și restul Italiei, unde redescoperirea Antichității începuse

cu un secol în urmă, a luat cunoștință și de sistemele de punere în proporție ale Greciei antice, ale Bizanțului, ale Orientului antic și medieval.

În anul 1414, cînd a fost descoperită în biblioteca minăstirii din St. Gallen o copie mînuscrisă a operei lui Vitruviu, toți intelectualii, toți arhitecții, toți artiștii plastici, din Italia și chiar din afara Italiei, s-au năpustit asupra ei, ca și cum ar fi fost vorba de o noutate. Vitruviu a ieșit atunci din nou la suprafață, stîrnind un viu interes general. S-au confecționat numeroase copii după manuscris (iar după invenția tiparului, la mijlocul secolului al XV-lea, a fost și publicat), s-au scris numeroase comentarii, iar regulile formulate de Vitruviu au început să-și reintre în drepturi, după atîtea secole de frustrare, datorată romanicului și goticului. Pe baza numerelor perfecte și a celorlalte indicații ale lui Vitruviu, s-au elaborat numeroase alte sisteme, cu totul noi, de punere în proporție în arhitectură. Concepția cosmologică admisă de Biserică rămăsese cea medievală, dar i se dădea acum o nouă coloratură, de orientare neo-platoniciană. Umaniștii știau, ca și erudiții medievali, că în opera lui Vitruviu, pe lângă învățătura arhitecturală, care rezuma o practică profesională multimilenară, se mai ascundea și teoria pitagoriciană a proporțiilor, și simbolismul ezoteric al numerelor.

Pe la mijlocul secolului al XV-lea, arhitectul italian *Leon Battista Alberti* (1404—1472) a dat la lumină lucrarea sa (scrisă în limba latină) *De re aedificatoria* (Despre problemele construcțiilor), în care a afirmat că „cel mai important factor este legea varietății și asemănării lucrurilor“ și a formulat necesitatea ca, în arhitectură, *omnia ad certos angulos paribus lineis adaequando* (totul să fie pus în concordanță prin linii paralele duse după anumite unghiuri). Acest principiu, foarte important în materie de punere în proporție,

fusese preluat de la antici; Alberti a fost primul care l-a formulat în scris, dar într-o formă, ce-i drept, mai mult sau mai puțin confuză. Principiul avea să rămână valabil până în epoca modernă, când Thiersch i-a dat o formulare mai științifică. În epoca Renașterii, însă, arhitecții au ținut seama, aproape fără excepție, de aceste *lineamenta* (construcții grafice) ale lui Alberti. Totodată, Alberti a dat, în lucrarea sa, și un întreg sistem propriu de punere în proporție pentru clădiri religioase și civile, bazat pe raporturi simple. Sistemul lui Alberti prezintă unele analogii metodologice cu prescripțiile similare ale lui Vitruviu, fără însă să le pastîșeze.

Arhitecții renascentiști știau că numerele 1, 2, 3, 4, în care se exprimă octava, cvinta, cvarta și octava superioară, sînt numere „muzicale” și că Pitagora exprima suma lor, adică numărul „perfect” 10, prin vestitul *tetraktys* (un triunghi echilateral, realizat din patru rînduri de puncte, avînd succesiv 1, 2, 3, 4 puncte, deci un triunghi echilateral cu latura egală cu 4), — dar nu trecuseră la aplicarea în practică a acestei idei. Alberti a pus în legătură numerele muzicale cu proporțiile arhitecturale, afirmînd, în lucrarea sa, că edificiile puse în proporție pe baza acestor patru numere trebuie în mod necesar să ofere ochiului aceleași satisfacții estetice pe care le oferă urechii tonurile corespunzătoare lor. De altfel, același punct de vedere l-au susținut și alți autori renascentiști, fie contemporani cu Alberti, — ca de pildă *Antonio Averlino* (sau *Averulino*), zis *Filarete*, născut pe la 1400 (anul morții lui nu este cunoscut), în partea I a lucrării sale *Trattato d'architettura* (Tratat de arhitectură, 1460—1464), — fie mai târziu, ca *fra Francesco Giorgi*, în scrierea sa *De harmonia mundi totius* (Despre armonia universală). În anul 1534, *fra Francesco Giorgi* a întocmit un raport de expertiză referitor la o construcție a lui *Da Vignola*, pe baza

numerelor muzicale, iar arhitectul și autoritățile au aplicat propunerile expertului. În generația de după Alberti, arhitecții n-au rămas la aceste numere simple, ci au adăugat și alte intervale muzicale (secunda mică, secunda mare, terța mică, terța mare) și au introdus și cele trei feluri de proporții: aritmetice, geometrice, armonice (descrise cîndva și de către Platon în *Timeu*). Arhitectul *Francesco di Giorgio Martino* (1439—1502), zis *Cecco*, care era și sculptor și pictor, a avut ideea de a reinvia antropomorfismul arhitectural, formulat cîndva cu claritate de către Vitruviu. În lucrarea sa *Trattati d'architettura civile e militare* (Tratate de arhitectură civilă și militară, 1456 și 1500), a dat o serie de desene, înfățișînd planuri, secțiuni, fațade, detalii, *antropomorfe*. În fiecare dintre aceste desene, figura umană este integrată organic în structura arhitecturală, reinterpretînd astfel, de pe poziții renascentiste, o doctrină străveche, de proveniență orientală. Includerea figurii umane în clădire, ca temei al unei juste proporții, care să-i asigure așadar și o perfectă stabilitate, ne duce involuntar cu gîndul la o altă manifestare a acestei idei: la legenda care este prezentă în memoria ancestrală a celor mai multe popoare din răsăritul Europei și care și-a găsit o concretizare atît de poetică în folclorul românesc în legenda *Meșterului Manole*. Și să nu uităm că *Manole* era un „meșter mare”, adică un arhitect „inițiat”.

La sfîrșitul secolului al XV-lea, în anul 1496, a apărut lucrarea lui *Luca Pacioli di Borgo*, intitulată *De divina proportione* (Despre proporția divină), datorită căreia și-a făcut reîntoarea în Italia secțiunea de aur, după ce fusese dată uitării timp de un mileniu și jumătate (v.: II.B.3).

În anul 1521, *Cesare Cesariano* a publicat prima traducere a operei lui Vitruviu, — prilej de reconstituire

(pe baze pur ipotetice, bineînțeles) a desenelor care o însoțiseră în versiunea originală și care se pierduseră. Sistemul modular proporțional statornicit de Vitruviu, deși conținea unele neclarități și contradicții, a constituit un nou îndrumar pentru arhitecții epocii. Arhitecții renascentiști înclinaseră de altfel tot timpul spre clasicismul roman antic, pe care îl practicau, în maniera lor, adică reconsiderat, și pe care îl urmau cu convingere și fidelitate. Această înclinare și-a găsit expresie și sprijin în lucrarea *Cele cinci ordine de arhitectură*, în care *Giacomo Barozzi*, zis *da Vignola* (1507–1573) a reglementat, de astă dată clar și complet, modularea proporțională lăsată moștenire de către Vitruviu. Lucrarea lui Vignola a rămas până în zilele noastre reglementarea de bază a arhitecturii clasice și cartea de căpătii a studenților arhitecți, căci studiul arhitecturii începe, și azi încă, tot cu studiul arhitecturii clasice. Introduse în felul acesta în învățământul arhitecturii, legile organice ale punerii în proporție le „întră în singe” studenților, viitorilor arhitecți, pentru a deveni, în cele din urmă, un fenomen reflex, o deprindere profesională.

Spre sfârșitul secolului al XVI-lea, multitudinea de date aflate la dispoziția arhitecților și teoreticienilor renascentiști, precum și folosirea pe scară tot mai largă a tiparului, inventat în urmă cu un secol și mai bine, a dus la o adevărată concurență între diferitele sisteme de punere în proporție, și chiar la discuții în contradictoriu și la polemici între adepții diferitelor școli și curente. Un exemplu este gravura întocmită de către arhitectul *Fiano Ambresino*, apărută în anul 1592, cu privire la construcția bisericii (gotice) Sfântul Petroniu din Bologna (incepută în anul 1388, în plină epocă de înflorire a goticului târziu, întreruptă în secolul al XIV-lea și proiectată a se termina în secolul al XVI-lea).

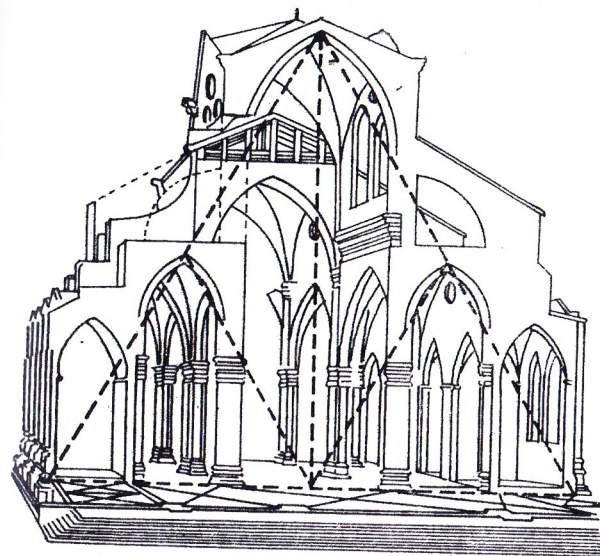


Fig. 64

Ambresino, luind poziție împotriva arhitecților germani, sau a celor italieni care se declaraseră partizani ai punerii în proporție germanice (după triangulația $\pi/4$), dovedește cu ajutorul gravurii că bolțile noi, proiectate în vremea sa, se abat de la triangulația inițială tradițională $\pi/3$ (fig. 64). Autoritățile nu au ținut seama de părerea lui Ambresino, biserica a fost terminată după triangulația $\pi/4$, iar aspectul ei final nereușit n-a făcut decât să-i dea dreptate lui Ambresino: orice amestec de triangulații strică proporționalitatea operei. Preocupările renascentiste privitoare la punerea în proporție a edificiilor s-au transmis și în afara Italiei, odată cu ideologia și cu febrila activitate multilaterală

lui estetic, și pe de altă parte punctul de vedere static, devenit predominant, datorită progreselor tehnice ale epocii, care duseseră, în toate ramurile de activitate și în toate profesiunile, la o prezumțioasă negare a tradiției.

Dar eclipsa nu a durat mult; pe la mijlocul secolului al XIX-lea, interesul pentru punerea în proporție a clădirilor de orice fel — atât religioase, cât și civile — a renăscut din propria sa cenușă, însoțit acum și de alt aspect, și anume de preocupările teoretice, de cercetare a trecutului. Numeroși cercetători și teoreticieni au studiat și comentat problema proporțiilor și a punerii în proporție a edificiilor, au scos la iveală cuceririle Antichității, ale Evului Mediu și ale Renașterii în acest domeniu, și au emis la rindul lor alte păreri și alte principii. De aceea, începând cu paragraful de față, expunerea noastră își schimbă și ea înfățișarea. În paragrafele referitoare la Antichitate și la Evul Mediu am trecut în revistă numai practica propriu-zisă a punerii în proporție în arhitectură, deoarece manifestări teoretice nu au existat (cu excepția lui Vitruviu, care a fost un caz izolat); în cel referitor la Renaștere, peste această trecere în revistă a practicii propriu-zise a punerii în proporție în arhitectură s-a suprapus trecerea în revistă a teoriei proporțiilor aplicată la arhitectură, teorie care în epoca Renașterii începuse să devină o preocupare de seamă a cercetătorilor, datorită în bună parte și ajutorului dat de invenția relativ recentă a tiparului; în sfârșit, în paragraful de față, referitor la epoca modernă și contemporană, trecem în revistă numai preocupările teoretice, deoarece în practică nu a apărut aproape nimic nou.

Printre cei care au studiat în secolul al XIX-lea problema proporțiilor și a punerii în proporție în arhitectură, merită a fi citați în primul rând Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc și August Thiersch.

Arhitectul francez *Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc* (1814—1879), om de o vastă cultură, spirit enciclopedic, a creat, în numeroasele sale scrieri, o adevărată filosofie a formelor arhitecturale și a punerii lor în proporție. Comentariile lui Viollet-le-Duc în acest domeniu sînt conținute îndeosebi în *Entretiens sur l'architecture* (Convorbiri despre arhitectură, Paris, 1863—1872) și în *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle* (Dicționar sistematic al arhitecturii franceze din secolul al XI-lea pînă în secolul al XVI-lea, Paris, 1854—1868). Valoarea lui Viollet-le-Duc în materie de punere în proporție rămîne însă pur teoretică.

În practica punerii în proporție, arhitectul german *August Thiersch*, deși a fost o personalitate mai puțin proeminentă decît Viollet-le-Duc, este pentru noi mult mai important decît francezul. August Thiersch este autorul formulării moderne, clare, a unui principiu enunțat încă din epoca Renașterii. În vasta operă colectivă *Handbuch der Architektur* (Manual de arhitectură), Thiersch semnează, în partea a IV-a, volumul 1 (Darmstadt, 1885), un capitol intitulat *Die Proportionen in der Architektur* (Proporțiile în arhitectură), în care spune: „Întreaga configurare a plantei se reflectă în ramură; ea apare adeseori chiar și în forma frunzei sau a fructului.” Cu alte cuvinte, Thiersch a observat că, în natură, proporțiile întregului se regăsesc în proporțiile elementelor lui componente. Tot astfel, spune el, se petrec lucrurile și în arhitectură: „Dacă privim operele cele mai reușite din toate timpurile, constatăm că în fiecare operă de arhitectură se repetă o formă fundamentală, că părțile componente, prin ordonanța și forma lor, alcătuiesc întotdeauna, unele cu altele, figuri asemenea. Există o infinitate de figuri diferite, care în sine și prin sine nu pot fi numite nici frumoase,

nici urite. Armonia ia naștere abia prin repetarea figurii principale a operei în subdiviziunile sale.“ Deși capitolul lui Thiersch nu are decît aproximativ 40 pagini, principiul formulat de el este extrem de important pentru punerea în proporție în arhitectură, deoarece clarifică dintr-o dată o serie întreagă de căutări și elimină toate sistemele hibride. Și cu toate că Thiersch nu a fost autorul acestui principiu, ci numai cel care l-a reformulat în mod științific în epoca modernă, principiul a fost numit și „regula lui Thiersch“. Unii îi spun și „regula purității punerii în proporție“, în sensul că o operă de arhitectură, ca să satisfacă simțul estetic, trebuie să fie pusă în proporție după o singură triangulație, căci orice amestec de sisteme ar reprezenta o alterare a frumosului pur. Thiersch și-a ilustrat teza cu o serie de desene, care sînt tot atîtea exemple din arhitectura antică, medievală și renașcentistă, unele dintre ele fiind deosebit de frapante, ca de pildă templul doric grec, la care o porțiune de friză (două triglife și o metopă) reproduc întocmai, la altă scară, fațada principală sau secțiunea transversală a templului (fig. 66). Thiersch adaugă însă că „simpla asemănare a figurilor, fără variații și contraste, ne-ar părea, pe bună dreptate, monotonă și plicticoasă“ și indică și corectivul acestui neajuns: „Nevoia estetică a ochiului uman este satisfăcută prin analogia în varietate“.

Moda cercetărilor teoretice referitoare la proporții și la punerea în proporție — modă foarte răspîndită în toată lumea încă de la începutul secolului al XIX-lea — a cunoscut în secolul al XX-lea o amploare fără precedent. Un bibliograf german, pe nume Hermann Graf, a publicat în anul 1958, sub egida Bibliotecii Palatine din orașul Spira (R.F.G.), o bibliografie a lucrărilor referitoare la problema proporțiilor și a punerii în proporție, apărute de la începutul secolului al XIX-lea, intitulată *Bibliographie zum Problem der Proportionen*.

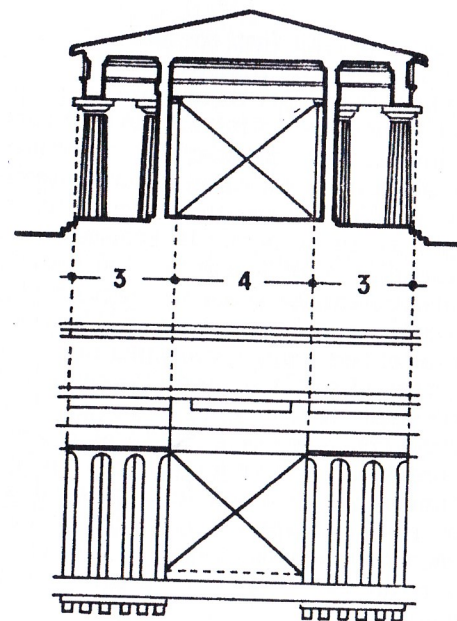


Fig. 66

Literatur über Proportionen, Mass und Zahl in Architektur, bildender Kunst und Natur. Von 1800 bis zur Gegenwart (Bibliografie referitoare la problema proporțiilor. Literatura despre proporții, măsură și număr în arhitectură, artele plastice și natură. De la 1800 pînă în zilele noastre). Bibliografia conține peste 650 titluri, din care aproximativ o treime apărute în secolul al XIX-lea, iar restul de aproximativ două treimi în secolul al XX-lea (dar numai pînă în anul 1958, deci în aproximativ jumătate din secolul al XX-lea)! Iar autorul îi avertizează pe cititori, în prefață, că bibliografia este aproape sigur incompletă, deoarece nu conține

decît titlurile care i-au fost comunicate, la cererea sa de un număr limitat de biblioteci.

În acest noian de lucrări referitoare la proporții și la punerea în proporție, printre cele cu caracter pur istoric și documentar, cu adevărat valoroase și utile, se află și foarte numeroase cărți, în care autorii lor susțin că au găsit în sfîrșit cheia unică, definitivă și indiscutabilă, a punerii în proporție în arhitectură, sau chiar cheia universală, valabilă atît în arhitectură, cit și în artele plastice. Pentru fiecare triunghi dreptunghic din cele enumerate de noi anterior (v.: III.A.1), sau chiar și pentru alte triunghiuri dreptunghice, s-a găsit în secolul nostru cel puțin un teoretician care să susțină că acel triunghi dreptunghic, și nu altul, este cheia armoniei universale, și că el, autorul respectiv, și nu alți autori, a descoperit acea cheie. Și — lucru curios — acest fenomen s-a petrecut în plin secol al XX-lea, secolul în care industrializarea construcțiilor, prefabricarea elementelor de construcție structurale, modularile metrice etc. au modificat radical optica arhitecturală tradițională.

Un exemplu este lucrarea foarte amplă *Die Harmonie im Weltall, in der Natur und in der Kunst* (Armonia în univers, în natură și în artă), de E. Zederbauer, apărută în anul 1917 și în care autorul pretinde că a descoperit cheia armoniei universale și că acea cheie ar fi triunghiul numit de el „armonic” — acest triunghi „armonic” nefiind însă altul decît... triunghiul dreptunghic isoscel. Pe sute de pagini de text, împănate cu formule, calcule, epure etc., el încearcă să ne convingă că orice formă întilnită în univers, în natură și în artă ascunde acest triunghi „armonic”, și pentru a ne convinge — avînd în vedere că cele două valori de bază (cateta și ipotenuza) nu-i sînt de ajuns (și nici n-ar putea fi) — recurge și la alte valori, stabilind o listă de șase valori principale: $a = \text{ipotenuza} = 1$; $b = \text{ca-}$

leta $= \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,7071$; $R = \text{raza cercului mare (v.:}$

III.A.1.a și fig. 13) $= \frac{\sqrt{5}}{2} = 1,118$; $r = b - \frac{a}{2} =$

$= \frac{\sqrt{2} - 1}{2} = 0,207$; $R - \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 0,618$; $b + r =$

$= \frac{2\sqrt{2} - 1}{2} = 0,914$; la care adaugă o sumedenie de

valori secundare, obținute prin jonglerii aritmetice sau algebrice din cele șase valori principale. În felul acesta, Zederbauer obține o foarte amplă serie de valori, cu ajutorul cărora poate măsura practic orice. Într-adevăr, în lucrarea sa — care reprezintă, ce-i drept, o muncă laborioasă — Zederbauer „dovedește”, prin numeroase tabele și desene, prezența triunghiului numit de el „armonic”, ca și a elementelor sale aritmetice directe și indirecte, în toate manifestările materiale din univers, din natură și din artă. Autorul este însă cîstit: în toate tabelele sale are în dreapta cite o coloană, care indică abaterile valorilor reale față de valorile teoretice date de propria sa teorie, iar aceste abateri sînt, în majoritatea cazurilor, destul de mari și de neregulate. Totodată, el nu observă (sau se face că nu observă) că una din cele șase valori principale ale sistemului său

— și anume: $R - \frac{a}{2} = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 0,618$ — nu este alt-

ceva decît $1/s$ în persoană, și că, în tabelele sale, singurele valori care prezintă abateri nule în coloana abaterilor sînt tocmai cele date de acest $R - \frac{a}{2} = \frac{1}{s}$ sau

de valorile deduse din el. De asemenea, Zederbauer nu-și dă seama (sau se face că nu-și dă seama) că lungă serie de valori obținute de el pornind de la triunghiul

„armonic“, adică de la triunghiul dreptunghic isoscel, poate fi obținută și pornind de la *orice alt triunghi*. Pentru arhitectură, Zederbauer prezintă fațadele unor edificii celebre din istoria arhitecturii, fațade pe care le dă în elevație (adică în proiecție verticală ortogonală), ca toți ceilalți cercetători ai punerii în proporție, le triangulează după triunghiul său „armonic“ și care — lucru curios — corespund triangulației și confirmă teza autorului. Și, ca mulți alți cercetători ai proporțiilor și ai punerii în proporție, își ilustrează cartea cu numeroase asemenea epure supracomplicate, înfățișând fațade în proiecție verticală ortogonală, triangulate excesiv, și se face că nu observă (sperând ca nici cititorul să nu observe) că multe puncte sau drepte ale triangulației sale nu coincid cu *nici un punct și cu nici o dreaptă* din elevația fațadei, ci au poziții sau trasee pur întâmplătoare. Iar pentru organisme vii (corpul omului și al unor animale, diferite elemente vegetale etc.), care în general nu sint alcătuite din linii drepte, Zederbauer reduce ansamblul de curbe respectiv la o rețea de linii drepte, care au lungimi arbitrare în așa fel alese, încât să corespundă cu de-a sila valorilor sistemului său, bazat pe un triunghi dreptunghic, care nu este nici măcar organic.

Alt exemplu: arhitectul german Otto Schubert a publicat în anul 1954 o lucrare, de asemenea foarte amplă, intitulată *Gesetz der Baukunst* (Legea arhitecturii), deci referitoare numai (sau aproape numai) la arhitectură. În această lucrare, autorul, de asemenea pe sute de pagini de text, însoțite de sute de fotografii și desene, încearcă să ne convingă că el, nu alții, a descoperit cheia armoniei universale, și că acea cheie ar fi triunghiul piramidei. Schubert ia însă drept triunghi al piramidei nu adevăratul triunghi al piramidei (v.: III.A.1.b), ci — profitând de faptul că $\operatorname{tg} \alpha = \cos \alpha \approx 0,7861 \dots$ (α = fiind unghiul ascuțit mic al triun-

ghiului piramidei) și că această valoare este egală aproximativ (nu exact!) cu $\pi/4$ — consideră că β (unghiul ascuțit mare al triunghiului piramidei) nu este $51^\circ 49' 38''$, ci $51^\circ 51' 14''$. Eroarea, ce-i drept, nu este mare, dar este totuși o eroare, și anume o eroare voită, conștientă, care mai are și cusurul că elimină un element organic (triunghiul piramidei) în favoarea unui element anorganic, matematic. Pentru a dovedi grafic valabilitatea teoriei sale, Schubert prezintă aceleași fațade ale unor edificii celebre din istoria arhitecturii, tot în elevație (adică tot în proiecție verticală ortogonală), pe care le triangulează și el, dar după triunghiul său propriu, și — lucru curios — aceste epure par să confirme și ele teoria autorului (deși tot cu multe puncte și drepte în poziții sau cu trasee pur întâmplătoare).

Tot astfel, foarte mulți autori folosesc *aceleași* fațade (uneori și planuri) ale unor edificii celebre din istoria arhitecturii, le prezintă în elevație (adică în proiecție verticală ortogonală) și le triangulează, fiecare din ei, după propria sa teorie, care se găsește, de fiecare dată, de asemenea confirmată. Se naște așadar în mod firesc întrebarea legitimă: cum se explică această ciudățenie? Răspunsul este simplu. Să luăm de exemplu cazul unui intercolonament (fig. 67). Virful A al unghiului ascuțit mic al triunghiului de punere în proporție se află la capitelul coloanei din dreapta, virful B al unghiului ascuțit mare al triunghiului se află la baza coloanei din stînga, iar virful unghiului drept se află la intersecția orizontalei dusă din punctul B cu verticala coborâtă din punctul A . Dar punctul A poate fi plasat fie la partea inferioară a capitelului coloanei din dreapta, la interiorul intercolonamentului, sau în exteriorul intercolonamentului, fie la partea superioară a capitelului, în una din cele trei poziții anterioare, sau pe verticalele fusului, deci în total în 8 poziții — iar punctul B poate fi plasat la baza coloanei din

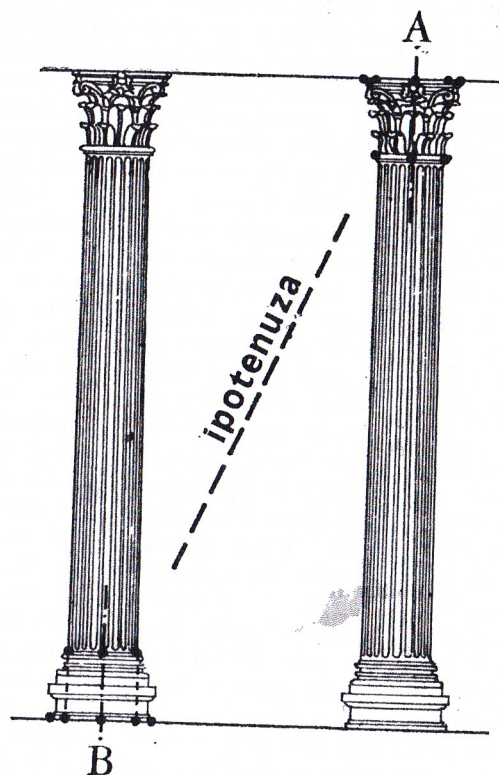


Fig. 67

stînga, de asemenea în 8 poziții. Fiecare din cele 8 poziții ale punctului A poate fi unită cu fiecare din cele 8 poziții ale punctului B, rezultînd astfel $8 \times 8 = 64$ ipotenuze diferite, care creează 64 triunghiuri dreptunghice diferite. Tot așa se petrec lucrurile și cu alte elemente și detalii arhitecturale. Prin urmare, alegînd în mod

arbitrar punctele triangulației, se poate obține practic orice unghi. Într-adevăr, cei mai mulți autori moderni și contemporani de studii referitoare la proporții și la punerea în proporție — fie trișînd în mod conștient, din dorința de publicitate, fie bine intenționați, dar obsedați de o idee fixă — așa au procedat pentru a-și susține propriile teorii: au luat pentru triangulație puncte care, atît ca elemente arhitectural-compoziționale, cît și ca elemente structurale, sînt cu totul *nesemnificative* (fig. 68). În unele cazuri, acești autori procedează în mod analog și cu planurile edificiilor, pe care de asemenea le încadrează, tot forțat, în sistemele lor. Altă greșeală, foarte gravă, comisă de cei mai mulți dintre acești nenumărați teoreticieni moderni și contemporani ai proporțiilor și ai punerii în proporție în arhitectură, este faptul că, în studiile lor, procedează pictural, în plan, nu în spațiu, triangulînd numai proiec-

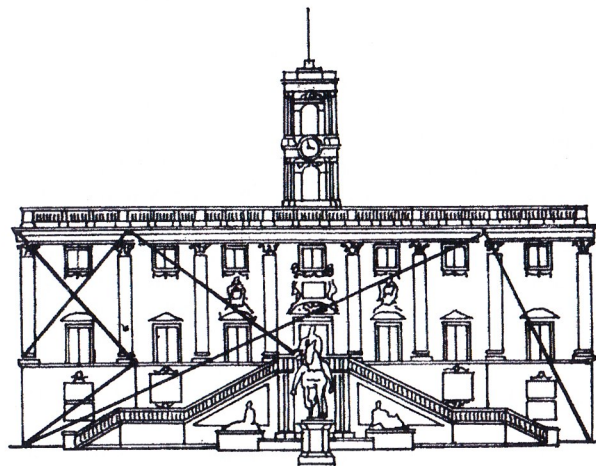


Fig. 68

țiile verticale ortogonale ale edificiilor luate de ei ca exemple și neglijând volumele. Majoritatea covârșitoare a edificiilor care fac obiectul unui asemenea studiu nu sînt însă simple paralelipede, ci compoziții spațiale alcătuite din volume diferite, situate la distanțe și înălțimi diferite față de ochiul privitorului. Unele clădiri monumentale, îndeosebi cele administrative și cele religioase, mai au și turnuri, fleșe, turle etc., care, deși se proiectează în adevărata lor mărime în elevație, la fel ca fațadele, sînt uneori cu 30 ... 40 m mai retrase. Ansamblul de volume al clădirii nu este văzut niciodată de privitor așa cum apare el în proiecția verticală ortogonală, oriunde ar fi plasat ochiul observatorului. Mai mult chiar: uneori, dacă observatorul se află aproape de clădire, el nu mai vede deloc turnurile sau turlele edificiului, sau vede numai virfurile lor. Și totuși, aceste volume sînt incluse în triangulație, ca și cum ar constitui detalii ale fațadelor. Această greșală inadmisibilă este cu atît mai bizară, cu cît autorii respectivi — unii dintre ei fiind chiar arhitecți — se adresează tot unor arhitecți, deci unor oameni în măsură să-și dea seama de absurditatea procedurii.

Se înțelege așadar că acest labirint, reprezentat de literatura modernă și contemporană referitoare la proporții și la punerea în proporție, devine aproape inextricabil în secolul nostru, în care bibliografia respectivă a crescut considerabil, iar arhitecții își văd, de cele mai multe ori, punerea în proporție a clădirilor pe care le proiectează, rezolvată din oficiu, prin constringerile impuse de modulii metrici creați de industria construcțiilor, de norme și de standarde.

Totuși, se poate semna și în secolul nostru o importantă contribuție pozitivă certă, cu adevărat nouă și cît se poate de originală, și anume: ideea arhitectului francez *Charles-Édouard Jeanneret* (1887—1965) — cunoscut sub pseudonimul său devenit celebru *Le Corbu-*

sier — de a crea un sistem modular, care să poată fi adoptat și de o arhitectură industrializată, fiind în același timp intrinsec și extrinsec, și care să fie și universal, deoarece reușește să împacă sistemul de măsuri metric (zecimal) cu sistemul de măsuri anglo-saxon. Este vorba de sistemul modular numit de el *Modulor* (fig. 92), denumire rezultată din alăturarea cuvintelor franceze *module* (modul) și *or* (aur). Sistemul modular al lui Le Corbusier parafrazează secțiunea de aur și în același timp, bineînțeles, șirul lui Fibonacci, asociind acestor două teorii deviza arhitecturii contemporane: „totul la scara omului“. Este un sistem modular de punere în proporție, care se aplică în arhitectură, dar luînd ca bază proporțiile corpului omenesc, deci, în contextul nostru, face foarte bine tranziția de la capitolul de față (Punerea în proporție în arhitectură) la capitolul următor (Punerea în proporție în artele plastice).

B. În artele plastice

Comunicarea cu ajutorul desenului se poate realiza pe două căi: cea a artistului plastic și cea a omului de știință (în speță, a matematicianului). Artistul plastic nu este niciodată sigur că ceea ce a desenat el va fi receptat potrivit intențiilor sale; cu alte cuvinte, desenul său va produce impresii diferite, în funcție de privitor. Matematicianul, însă, după ce a desenat o figură geometrică, poate fi sigur că desenul său nu va suferi interpretări subiective, ci va fi receptat de toți privitorii din lume în același fel. Știința proporțiilor urmărește să pună la îndemina artistului plastic metoda matematicianului, cu ajutorul căreia să poată conferi operei sale plastice o fundamentare științifică.

În artele plastice, teoria proporțiilor și punerea în proporție vizează două obiective: proporțiile elementelor și proporțiile compoziției. Iar dintre elemente, cel mai important este *corpul omenesc*, care apare foarte frecvent în operele de artă plastică, fie total (figura întreagă), fie parțial (portret). Animalele, ca și obiectele neînsufleteite, intervin mai rar, și nici nu creează probleme speciale.

Vom începe așadar expunerea noastră prin a trece în revistă studiile efectuate, în diferite zone geografice și în diferite epoci, cu privire la proporțiile corpului

omenesc, precum și canoanele stabilite în legătură cu această problemă. Vom aborda apoi metodele folosite de marii maeștri ai sculpturii și picturii pentru punerea în proporție a operelor lor, din punctul de vedere compozițional.

Totodată, trebuie subliniat faptul că, la fel ca în arhitectură, un adevăr valabil pentru toate civilizațiile și pentru toate epocile este, și în artele plastice, acela că teoria proporțiilor și metodele de punere în proporție nu pot fi separate, nicăieri și niciodată, de ideile, concepțiile și sistemele filosofice, religioase și sociale ale civilizației respective.

1. CORPUL OMENESC

Între punerea în proporție în arhitectură și punerea în proporție a corpului omenesc există o deosebire fundamentală, esențială. În arhitectură, creatorul este arhitectul, iar știința proporțiilor urmărește să-i pună acestuia la dispoziție regulile și metodele de punere în proporție, cu ajutorul cărora să poată crea opere arhitecturale cât mai reușite și mai ales cât mai conforme cu legile organice, naturale, ale proporțiilor. La redarea corpului omenesc în operele de artă plastică, operația este inversă: opera, gata pusă în proporție potrivit legilor organice, naturale, ale proporțiilor — omul — preexistă, căci a fost creată de către natură, iar știința proporțiilor nu urmărește, ca în arhitectură, să stabilească reguli și metode de punere în proporție, ci să descopere legile pe care le-a folosit creatorul, adică natura, când a pus în proporție omul. Cu alte cuvinte, știința proporțiilor, în cazul corpului omului, caută să surprindă secretele naturii, pentru a stabili, ce-i drept, reguli și metode, dar nu menite să creeze obiectul

— omul — ci să imite cât mai bine natura în opera ei de creație, pentru a crea nu obiectul însuși, ca în arhitectură, ci copia lui artistică.

În strădania ei, de a stabili reguli și metode de punere în proporție a corpului omului în artele plastice, știința proporțiilor poate să urmărească patru obiective diferite:

— Să încerce a întocmi un canon, care să permită crearea de figuri umane ideale;

— Să încadreze într-un canon trăsăturile caracteristice ale unui grup uman (un tip, o rasă etc.);

— Să caute să fixeze o tradiție artistică, fie locală, fie specifică unei religii etc.;

— Să stabilească un canon practic, care să înlesnească munca artistului în atelier.

Indiferent de mobilul urmărit, știința proporțiilor are nevoie de un sistem metric, pe care îl poate realiza în două feluri:

— luând ca unitate întregul, adică înălțimea totală a corpului omenesc, și divizând apoi acest întreg în fracțiuni (jumătăți, sferturi, șesimi, optimi, zecimi etc.); sau invers:

— luând ca unitate (modul) o parte a corpului omenesc (înălțimea capului, înălțimea feței, înălțimea sau lungimea labei piciorului, lungimea palmei sau a degetului etc.) și multiplicând-o.

În această acțiune, știința proporțiilor se poate situa pe două poziții distincte: fie să încerce să afle cum *sînt* realmente între ele, din punctul de vedere matematic (aritmetic), dimensiunile părților corpului omului, aflat într-o anumită atitudine (de pildă: în picioare și în repaos), fie încercînd să determine cum *ar trebui să fie* între ele, din punctul de vedere matematic (aritmetic) acele dimensiuni, la omul aflat în acea atitudine. În primul caz, știința proporțiilor se mărginește să determine proporțiile reale, fără să țină seama de

condițiile și posibilitățile preluării lor în opera de artă plastică, operația devenind pură *antropometrie*. În al doilea caz, știința proporțiilor se poate concentra asupra stabilirii valorilor ideale, fără să țină seama de cele reale. Este posibilă și o combinare a ambelor cazuri, și anume atunci cînd proporțiile reale coincid cu cele ideale — ceea ce este foarte dificil, deoarece pe de o parte atît proporțiile reale, cît și cele ideale variază de la o rasă la alta, de la un sex la altul, de la o vîrstă la alta, iar pe de altă parte deoarece atît proporțiile reale, cît și cele ideale suferă schimbări din cauza distanțelor diferite (ex.: picturile executate pe pereții sau pe tavanele unor săli foarte mari și înalte etc.). În diferitele epoci și în diferitele zone geografice ale globului, știința proporțiilor a urmărit diferite obiective, a folosit diferite sisteme metrice, a adoptat diferite puncte de vedere, a pus în proporție corpul omenesc după diferite metode. În cele ce urmează trecem în revistă principalele aspecte ale acestui capitol extrem de important al științei proporțiilor.

a. Antichitatea

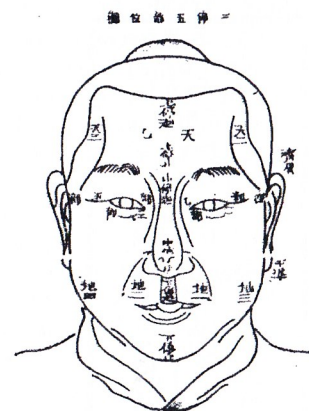
§ 1. China

Cel mai vechi curent filosofico-religios al Chinei, *confucianismul*, căuta să încadreze atît indivizii, cît și grupele de indivizi, în ambianța lor socială, naturală și cosmică, iar pe plan politic, să creeze o orînduire fermă și de nezdruccinat. Confucianismul, care a ajuns la apogeu, ca ideologie de stat, în timpul primei dinastii Han (secolele II—I î.e.n.), punea în centrul cosmogoniei sale *omul*, și de aceea enunțase principiul că omul trebuie „măsurat”, pentru ca, pe această cale, să se poată trage concluzii cu privire la societate, la natură și la cosmos. Măsurarea, bazată inevitabil pe numere, se referea în permanență la sistemul filosofic

confucianist al celor *cinci* elemente din metafizica extrem-orientală și al celor două forțe primare *yin* și *yang*.

Al doilea curent filosofico-religios important al Chinei vechi, anume *taoismul*, căuta și el să creeze o orinduire socială stabilă, dar „măsura” necesară fundamentală nu o vedea în om, ci în legile naturii, în principiul primar *tao*, căruia îi sint subordonate toate legile, fenomenele și creațiile naturii, inclusiv omul. Taoismul, măsurînd omul, nu-l considera ca punct de pornire, așa cum proceda confucianismul, ci ca punct final al investigației.

Așadar, ambele curente filosofico-religioase ale Chinei vechi, deși fundamental opuse ca ideologie, erau de acord că omul trebuie „măsurat” — adevăr care s-a reflectat și în artă. Exemplul cel mai grăitor este *Cartea lui Hieh Tsu Yüan pentru învățarea pictării oamenilor*, care, deși a fost publicată abia în anul 1818, datează din secolul al VI-lea e.n. Manualul preconizează pictarea figurilor umane în așa fel, încît să redea nu forma, ci „sensul”, adică principiul primar *tao*. De aceea, cartea recomandă pictorilor să acorde o atenție prioritară feței, oglinda individului și a legăturii acestuia cu cosmosul. Potrivit învățăturii lui Hieh Tsu Yüan, fața omului se împarte în două jumătăți (fig. 69): cea superioară, subordonată principiului *yang*, și cea inferioară, subordonată principiului *yin*, — iar pictorul trebuie să scoată în evidență cei cinci munți, corespunzători celor cinci elemente și celor *cinci* (!) „puncte cardinale”: fruntea (muntele de la miazăzi), nasul (muntele central), cele două maxilare (muntele de la răsărit și cel de la asfințit) și bărbia (muntele de la miazănoapte). În plus, fața se divide pe verticală în trei părți egale între ele (*san t'ing*): de la limita părului pînă la punctul superior al nasului, de la punctul superior al nasului pînă la vîrfurile nasului, de la



面分天地人

Fig. 69

vîrfurile nasului pînă la bărbie. Dintre aceste trei părți, cea mijlocie (nasul) se divide la rîndul ei pe orizontală în cinci părți, iarăși egale între ele (*vu pu*): cea din mijloc (de la nas pînă la colțurile interioare ale ochilor), cele două alăturate (de la colțurile interioare pînă la cele exterioare ale ochilor) și cele extreme (de la colțurile exterioare ale ochilor pînă la conturul feței). În sfîrșit, fața se divide în trei zone corespunzătoare cerului și patru zone corespunzătoare pămîntului: occiputul și cele două maxilare sînt subordonate cerului, iar zonele corespunzătoare pămîntului sînt formate de cele două suprafețe care se întind de la nas pînă la buza superioară și cuprind, de-o parte și de alta a colțurilor gurii, mușchii obrazilor. Manualul acordă o importanță mai mică proporționării corpului, unitatea de măsură fiind luată tot din elementele feței: distanța de la limita părului pînă a bărbie. Înălțimea omului în picioare (inclusiv capul)

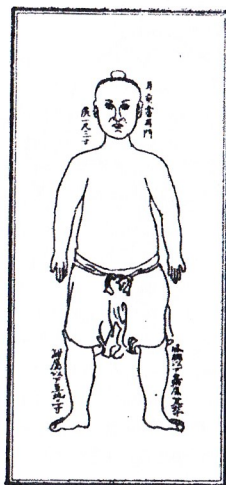


Fig. 70

este de 8 asemenea unități (fig. 70), a omului așezat pe scaun, de 5 unități, iar a omului așezat pe vine, de 3 unități. Lungimea cuprinsă de om cu brațele întinse lateral este egală cu înălțimea lui în picioare. Înălțimea de la piept până la tălpi se divide în trei părți egale între ele. Fiecare dintre aceste trei părți este egală cu înălțimea de la piept până la creștet. Pe lat, sînt șase diviziuni: doi umeri, două brațe, două ante-brațe. Fiecare mină măsoară $8/10$ dintr-o unitate. Al treilea mare curent filosofico-religios al Chinei a fost budismul, originar din India, îndeosebi budismul *Mahayana*, care s-a bucurat de o mare influență în China începînd din secolul I e.n. Arta budistă s-a dezvoltat în China începînd din secolul al IV-lea e.n. și a atins

apogeul în secolele VII—XIII. Budismul prescria o și mai mare preponderență a conținutului dogmatic decît pictura chineză tradițională. În acest scop au fost întocmite după modelele indiene și tibetane (sau traduse din limbile Indiei) manuale iconografice, care descriau în mod amănunțit toate personajele religioase, precum și canoane de punere în proporție, care conțineau toate datele necesare pentru redarea fiecărui personaj. Indicațiile metrice ale manualelor și canoanelor nu dădeau însă proporții naturale, ci „construite”, convenționale, așa încît figurile rezultate nu mai erau oameni adevărați, ci mai degrabă ființe metafizice, personificări ale unor noțiuni abstracte, concretizate prin puterea magică a numerelor și a formelor geometrice.

§ 2. India

Textele indiene vechi, cîte s-au păstrat — datînd din secolele VI—XVI e.n. și conținînd date referitoare la punerea în proporție (*talamana*) a figurilor umane — nu sînt altceva decît extrase din alte texte indiene și mai vechi, care nu s-au păstrat (v.: IV.A.1.a. § 3). Aceste texte provin din zone foarte variate ale Indiei și țin de tradiții culturale filosofico-religioase diferite. Totuși, schema de bază a punerii în proporție a corpului omenesc este în toate textele aceeași sau aproape aceeași, așa încît se poate afirma că știința indiană veche a proporțiilor este unitară.

Înălțimea corpului omenesc, potrivit textelor indiene vechi, se măsoară de la limita de pe frunte a părului pînă la tălpi. Înălțimea feței este modulul intrinsec al sistemului și este egală cu lungimea minii, măsurată de la articulație (puls) pînă la virful degetului mijlociu. De aceea, modulul este denumit de obicei *tala*, cuvînt care, în limba sanscrită, înseamnă *mină*

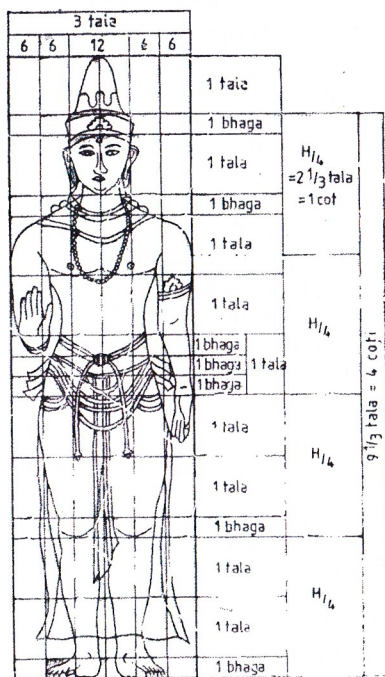


Fig. 71

sau *palmă*. Modulul se împarte în 12 *angula* (degete), iar degetul în 8 *yava* (boabe de orz). O treime de modul, adică lungimea de 4 degete, se numește *bhaga*. Lungimea de 2 tala + 1 bhaga = 7 bhaga se mai numește și *cot*.

Potrivit schemei indiene de bază (fig. 71), corpul omenesc bine proporționat prezintă următoarele cote: înălțimea feței 1 tala; gitul 1 bhaga; de la baza gitului până la piept 1 tala; de la piept până la ombilic 1 tala;

de la ombilic până la pubis 1 tala; coapsa 2 tala; genunchiul 1 bhaga; gamba 2 tala; laba piciorului 1 bhaga; înălțimea omului de la limita de pe frunte a părului până la tălpi 9 tala; înălțimea calotei craniene 1 bhaga; înălțimea totală a corpului omului $9\frac{1}{3}$ tala. Această schemă de bază s-a diferențiat în decursul timpului, dând naștere unei serii întregi de sisteme de punere în proporție a corpului omenesc, unele dintre ele practicate în zonele dominate de către *tantrism* (școala hinduistă tradițională), iar altele în zonele aflate sub dominația budismului *theravada*, de sorginte ceyloneză. Ele se deosebesc unele de altele mai mult prin forma expunerii, decât prin conținut, fiind aproape identice unele cu altele. Corespondența fiecărui sistem cu o anumită epocă și cu o anumită zonă a Indiei este însă foarte greu de stabilit.

Forma cea mai veche a teoriei indiene a proporțiilor este cea înfățișată în *Agnipurana*, care descrie executarea statuii unui zeu. Textul se compune din două părți: prima parte este pur și simplu un manual de construcții geometrice, iar a doua este o listă de cote, conținând lungimea, lățimea, înălțimea și circumferința trunchiului la diferite niveluri, precum și al mădularelor. Cele două părți ale cărții sint redactate în forme stilistice diferite, iar cotele din prima parte se repetă (parțial) în a doua, așa încît este vorba, probabil, de reunirea a două texte de proveniențe diferite. Lucrarea constituie mai puțin un sistem de punere în proporție, cît mai degrabă un studiu antropometric. În cărțile similare mai tîrzii, cele două părți (manualul de construcții geometrice și indicatorul de cote) se sudează intim, devenind un tot unitar.

Odată cu evoluția teoriei proporțiilor apar o serie de sisteme de punere în proporție a corpului omenesc, care prescriu proporții diferențiate pentru reprezentarea diferitelor categorii de personaje cu înfățișare

omenească. Potrivit acestor sisteme, înălțimea corpului zeului suprem Brahma trebuie să măsoare zece capete (sistemul *dasatala*), cea a corpului celorlați zei nouă capete (sistemul *navatala*), cea a corpului zeitelor și cea a corpului bărbaților muritori opt capete (sistemul *astatala*), cea a corpului femeilor muritoare șapte capete, cea a corpului copiilor șase capete, iar cea a corpului zeului Ganesa, cel cu cap de elefant, patru capete. Este vorba deci, nu de o punere în proporție propriu-zisă, realistă, organică, ci de o ierarhizare, pe baze mai mult sau mai puțin convenționale. Rezultă, în nordul Indiei, tipuri net diferite, grupate în următorul tabel, în care cotele sînt date în *angula* (degete):

Omul de	10 capete	9 capete	8 capete	7 capete	6 capete	4 capete
Calota craniană	4	4	3	3	2	1
Fața	12	12	12	12	12	12
Gitul	4	4	3	3	2	1
Torsul	26	24	22	19	16	12
Șalele	4	2	1	1	1	$\frac{1}{2}$
Șoldurile	5	4	3	2	2	1
Coapsele	26	24	22	19	16	9
Genunchiul	5	4	3	3	2	1
Gamba	26	24	22	19	16	9
Laba piciorului	8	6	4	3	3	$1\frac{1}{2}$
Total	120	108	95	84	72	48

În sudul Indiei, cărțile vechi prevăd alt procedeu. Ele pornesc de la ideea că, în sistemul *dasatala*, înălțimea omului este de 10 capete = 10 *tala* = 120 *angula*, apoi împart această înălțime în $9\frac{1}{3}$ părți. Noua unitate *tala* astfel obținută, adică înălțimea feței, este atunci

de $12\frac{6}{7}$ degete, care se rotunjește la 13 degete. Acesta este sistemul mediu de 10 capete (*madhyama-dasatala*), din care se derivă sistemul mare de 10 capete (*uttama-dasatala*), cu înălțimea corpului de 124 *angula*, și sistemul mic de 10 capete (*adhama-dasatala*), cu înălțimea corpului de 116 *angula*. Tot așa se procedează și cu celelalte sisteme (de 9, 8, 7, 6 și 4 capete). După cum reiese din tabelul de mai jos (în care cotele sînt date în *angula* și *yava*), diferitele sisteme din sudul Indiei duc de fapt la proporții aproape identice unele cu altele — singurele deosebiri, de mică importanță fiind de fapt o reducere la scară a celui mai mare

Omul de	10 capete						9 capete						8 cap.		7cap.	
	mare		mediu		mic		mare		mediu		mic		mare		mare	
	a	y	a	y	a	y	a	y	a	y	a	y	a	y	a	y
Usnisa (tichia)	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4
Calota craniană	3	0	3	0	3	0	3	0	2	6	2	4	2	4	1	0
Fața	13	1	13	0	12	4	12	0	11	5	11	2	10	6	9	4
Fruntea	4	3	4	6	—	—	4	0	3	7	3	6	3	4	2	4
Nasul	4	3	4	4	—	—	4	0	3	7	3	6	3	4	3	4
Partea inf.	4	3	3	6	—	—	4	0	3	7	3	6	3	4	3	4
Bărbia	0	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gitul	3	7	4	0	4	0	4	0	3	6	3	4	3	4	4	0
Pieptul	13	3	13	0	12	4	12	0	11	5	11	2	10	6	7	0
Abdomenul	13	3	13	0	12	4	12	0	11	5	11	2	10	6	11	0
2 ×	13	3	13	0	12	4	12	0	11	5	11	2	10	6	11	0
Pulpa	13	3	26	0	25	0	24	0	23	2	22	4	21	4	20	0
Genunchiul	4	3	4	0	4	0	4	0	3	6	3	4	3	4	2	0
Gamba	26	5	26	0	25	0	24	0	23	2	22	4	21	4	20	0
Laba piciorului	4	3	4	0	4	0	4	0	3	6	3	4	3	4	2	0
Total	124	0	120	0	116	0	112	0	108	0	104	0	100	0	88	0

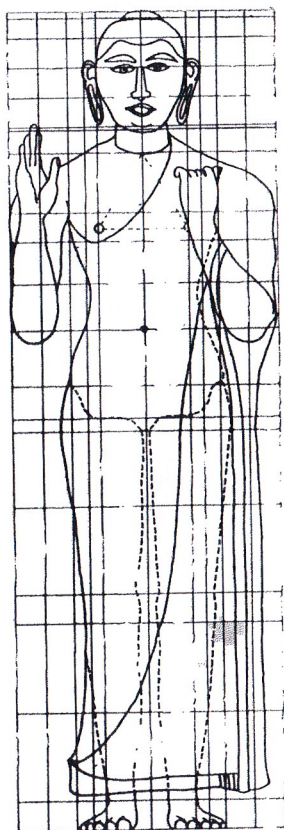


Fig. 72

imediat alăturat, — așa încît metoda este de fapt o simplă ierarhizare a reprezentărilor, dar făcută pe altă cale decît în nordul Indiei. Teoria proporțiilor își atinge apogeul în tratatul în limba sanscrită *Śuriputra*, de tradiție ceyloneză și

care se ocupă exclusiv de proporțiile statuii lui Budă. Tratatul descrie pe larg construcția geometrică a reprezentării lui Budă în picioare (fig. 72), șezînd, pe vine sau culcat. Indicațiile și cotele sînt atît de complete și de exacte, încît cu ajutorul lor se poate desena elevația, vederea laterală și planul statuii respective a lui Budă, adică proiecția ei ortogonală pe trei plane de proiecție, perpendiculare între ele două cîte două, ca după un sistem de coordonate cartesiene. Tradiția aceasta s-a păstrat pînă în zilele noastre (într-o formă oarecum simplificată). Metoda realizează concomitent două deziderate: pe de o parte dă prescripții precise de executare a statuii lui Budă, care să fie conformă cu prevederile canoanelor religioase, iar pe de altă parte oferă sculptorului posibilitatea de a obține statuia din blocuri de piatră strict paralelipipedice, sau chiar cubice (fig. 73).

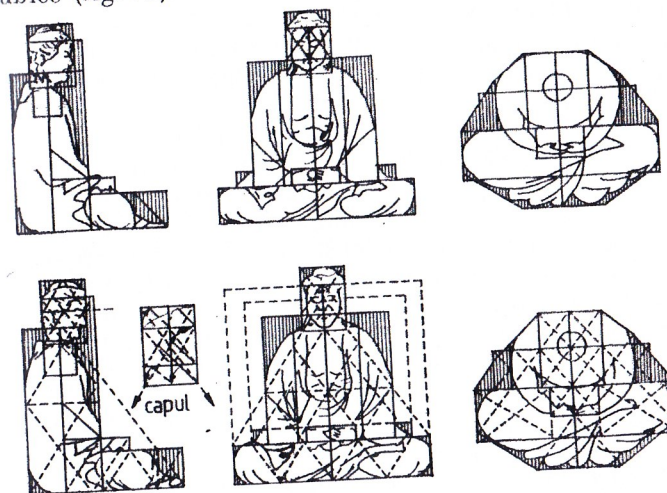


Fig. 73

§ 3. Egiptul

Măiestria cu care sint realizate figurile umane pictate sau sculptate, lăsate nouă moștenire de către arta egipteană antică, precum și modul de tratare a acestor opere de artă plastică, sint în sine o dovadă de netăgăduit că egiptenii vechi dispuneau de canoane ale proporțiilor corpului omenesc, iar respectarea unor raporturi metrice între diferitele elemente și părți ale corpului omenesc de către pictorii și sculptorii Egiptului antic poate fi verificată prin măsurători directe efectuate pe operele de artă create de ei. Existența canoanelor pentru redarea corpului omenesc în diferite atitudini și folosirea raporturilor metrice între părți și întreg sint de altfel confirmate de numeroasele picturi și sculpturi egiptene antice, rămase neterminate și pe care se mai văd clar și azi, după trecerea mai multor milenii, caroiarele folosite de către artiști.

Dezvoltarea unei științe a proporțiilor presupune însă existența prealabilă a unor vaste cunoștințe matematice — care, după cum se știe, nu le-au lipsit egiptenilor vechi — precum și a unui sistem de măsuri bine pus la punct. Sistemul de măsuri, în Egiptul antic, era provenit, ca la multe alte popoare, chiar din dimensiunile părților corpului omenesc, și varia de la o zonă la alta. În jurul anului 3000 î.e.n., odată cu centralizarea de stat, a avut loc și unificarea sistemului de măsuri (de lungime, de greutate, de capacitate). Din hieroglifele epocii mai rezultă că egiptenii vechi foloseau și sistemul *zecimal*. Unitatea de bază, în sistemul unificat, anume *cotul*, era de două feluri: *cotul comun* (inițial *mic*, apoi *regal*) și *cotul sacru* (v.: IV.A.1.b), și se împărțea în *palme* și *degete*.

Un amănunt interesant și important este acela că metodele și canoanele egiptene antice privitoare la punerea în proporție a corpului omenesc au avut ca

mobil unic *arta* — cel puțin aceasta este concluzia pe care arheologi și istoricii au tras-o din faptul că în numeroasele texte hieroglifice cu teme medicale nu s-a găsit absolut nici o referire la măsurarea părților corpului omenesc din interes anatomic.

Prima operă de artă egipteană antică, în care se poate identifica un canon pentru redarea corpului omenesc, este „triumful lui Narmer unificatorul”, datînd de la sfîrșitul mileniului al IV-lea î.e.n., adică de la începutul regatului timpuriu. Este vorba de o operă de artă plastică încă independentă, adică încă nesubordonată arhitecturii, și anume de un altorelief, în care figura lui Narmer, de cca. 40 cm înălțime, este înfățișată după maniera egipteană: torsul văzut din față, picioarele și capul din profil, ochiul iarăși din față. Cu toate că pe acest altorelief nu se vede nici un caroiaj, existența unui canon — încă rudimentar, bineînțeles, — este evidentă: personajul stă pe o linie de pămînt perfect orizontală, figura are o axă verticală ușor de ghicit vizual, contururile sint foarte acuzate, desenul este schematizat.

Din regatul vechi s-au păstrat două opere asemănătoare cu cea descrisă mai sus. Una dintre ele este portretul lui Hesi-Re, de pe o placă de lemn găsită în mormîntul acestuia, de la Sakhara, datînd din secolul al XXVII-lea î.e.n. Figura are circa 60 cm înălțime. Cealaltă este portretul lui Sechem-Ka, sculptat în altorelief pe o placă de calcar din mormîntul acestuia, de la Giseh, datînd din secolul al XXV-lea î.e.n. Figura are circa 1,45 cm înălțime. Ambele personaje sint înfățișate tot văzute din „profil”, dar canonul, la fel de evident, este acum mai clar.

Canonul în vigoare în epoca regatului timpuriu și în cea a regatului vechi a putut fi studiat datorită lucrării *Auswahl der wichtigsten Urkunden des ägyptischen Altertums* (Selecție a celor mai importante documente

ale antichității egiptene, 1842), a egiptologului Rudolf Lepsius. Acesta observase că una din figurile epocii avea marcată pe linia de pământ lungimea labei piciorului stâng și a celui drept prin cite două puncte roșii, și a presupus că această lungime i-a servit artistului egiptean din vechime ca modul. În desenele din lucrarea lui Lepsius și bazindu-se și pe observația acestuia, egiptologii Erik Iversen și Ch. Blanc au identificat canonul, dar fiecare l-a interpretat altfel. Potrivit lui Iversen, înălțimea totală a corpului omenesc se divide în 18 părți (fig. 74), iar potrivit lui Blanc, în 19 părți

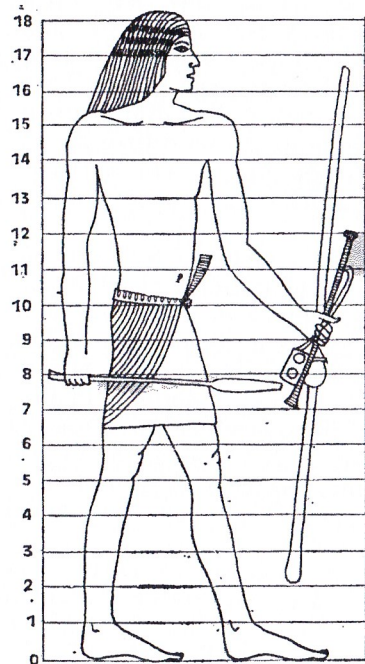


Fig. 74

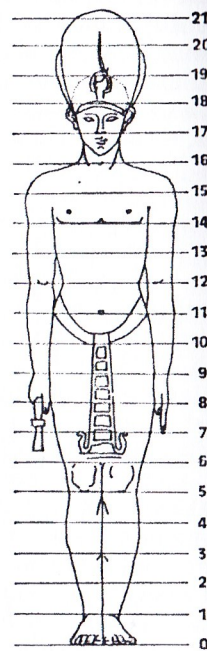


Fig. 75

(fig. 75). În versiunea lui Iversen, dacă personajul întinde degetele mâinii drepte, mina (măsurată de la puls până la vârful degetului mijlociu) are lungimea de două diviziuni, iar în versiunea lui Blanc acest lucru este vizibil direct: mina stângă a personajului, aici cu degetele întinse, măsoară tot două diviziuni lungime. Personajul lui Blanc, în plus, mai ține în mîna dreaptă o cheie, care ar putea simboliza faptul că figura respectivă este „cheia” proporțiilor corpului omenesc. Canonul, în ambele versiuni, se referă la figura umană în picioare (de față sau de profil), dar poate fi adaptat — și a și fost adaptat — și pentru alte atitudini sau poziții: omul șezînd, luptînd etc.

În epoca regatului timpuriu și în cea a regatului vechi, arta egipteană a rămas unitară, toți artiștii fiind credincioși canoanelor prescrise, care aveau caracter și autoritate de dogmă religioasă. Dar spre sfîrșitul regatului vechi, în timpul dinastiei a XXVI-a, cînd ordinea de stat s-a prăbușit, capitala Memfis a încetat de a mai juca rolul de centru conducător și coordonator, așa încît arta a început să se diferențieze în școli provinciale locale și să decadă, iar canoanele de punere în proporție a corpului omenesc au fost date uitării. Restabilirea ordinii și unității politice, realizată de o dinastie tebană, a însemnat și o renaștere a artei egiptene vechi. Cu acest prilej a fost pus la punct un canon nou, care completa în același timp și o mare lipsă a canoanelor vechi. Canoanele vechi stabiliseră reguli numai pentru înălțimi, neglijînd lățimile. Regatul mijlociu a creat un canon, care nu mai era bazat numai pe diviziuni pe verticală, ci pe un caroiag. În felul acesta a devenit posibilă punerea în proporție a tuturor detaliilor corpului omenesc, indiferent de poziția acestuia. Totodată, însă, s-au produs și confuzii: de foarte multe ori, caroiagul n-a servit pentru punerea în proporție, ci pentru transpunerea unui proiect de pe papyrus pe

peretele destinat a fi suportul definitiv al picturii sau al altoreliefului.

Canonul nou, în vigoare începând cu dinastia a XXVI-a, nu mai împărțea înălțimea totală a corpului omenesc în 18 sau 19, ca în trecut, ci în 22 părți (fig. 76). Lungimea mâinii, măsurată de la puls până la vârful degetului mijlociu, era însă, și aici, tot de două diviziuni.

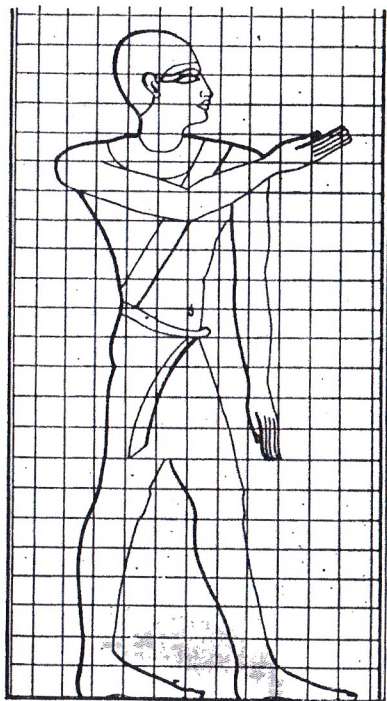


Fig. 76

Cele 18 sau 19 diviziuni ale canonului vechi au fost așadar înlocuite, în canonul nou, prin 22 diviziuni. Ar putea să pară, la prima vedere, că reforma s-a datorat unor studii anatomice și antropometrice mai atente, mai amănunțite. În realitate, lucrurile stau cu totul altfel. Nici canonul vechi, nici cel nou, nu corespund cu proporțiile reale, naturale, ale corpului omenesc. Ambele canoane sînt pur convenționale, iar convenționalismul lor mai este accentuat și de falsul anatomic, reprezentat de cunoscutul principiu egiptean al frontalității (torsul văzut din față, picioarele și capul din profil, ochiul iarăși din față). Întrucît arta egipteană veche (cu excepția artei practicate de către artizani, la confecționarea obiectelor de uz casnic) era subordonată total scopurilor religioase, canoanele erau și ele fundamentate pe dogme și prescripții religioase. Pînă la prăbușirea regatului vechi, datorată în bună parte și unei reforme religioase, religia de stat venera boul Apis, adică *taurul*. Dar Taurul, potrivit tradiției astrologice multimilenare, în mare cînte și în Egiptul antic, este zodia în care Luna (în mitologia Egiptului antic: Isis) se află „în exaltație“, iar ciclul „metonian“ (numit astfel după astronomul grec Meton, care l-a făcut cunoscut în Grecia) este de 19 ani solari, care corespund întocmai unui număr de 235 lunații (19 fiind cel mai mic număr *întreg* de ani solari, care corespunde unui număr *întreg* de lunații), deci este un ciclu în care se repetă eclipsele. De aceea, numărul 19 este numit uneori și *numărul de aur* (care nu trebuie confundat cu *secțiunea de aur*). În regatul nou, cultul boului Apis a fost suprimat, dar la intrarea în orice templu se prevedea acum o alee mărginită de două șiruri de cîte 12 sfîncși, între care se amplasau $2 \times 11 = 22$ statui, simbolizînd cele 22 arcanе majore ale tarotului egiptean (22 fiind și numărul de bază al cabalei). Prin urmare, mina omului

reprezintă în orice caz două diviziuni, dar omul este subordonat zeilor, adică este încadrat în armonia cosmică în mod convențional, dogmatic, simbolic fie pe baza numărului 19, fie pe baza numărului 22. Această explicație legitimează ipoteza lui Blanc, la care canonul egiptean vechi de punere în proporție a corpului omenesc are 19 diviziuni, și infirmă ipoteza de 18 diviziuni a lui Iversen.

Indiferent de canon și de epocă, arta egipteană veche a fost prin excelență bidimensională: pictură. Chiar și altoreliefurile egiptene vechi sînt în fond tot un fel de picturi. Iar sculptura egipteană veche a fost, în ultimă analiză, pictură în spațiu. Din epoca regatului de mijloc și a celui nou s-au păstrat sculpturi figurale neterminate, care trădează, prin scrijelituri, același etern caroiaj și același canon, transpus pe fiecare față a blocului de piatră. S-a păstrat chiar și un desen pe papirus, pe care sînt trasate cu mare precizie, pe caroiaje, cele trei proiecții ortogonale ale unei sculpturi unice (un sfînx). Desenul, datînd din secolul al III-lea î.e.n., — și care, în treacăt fie spus, anticipează cu aproape două milenii sistemul de proiecții cartesian, — dacă este copiat pe fețele unui paralelipiped de piatră, permite executarea directă și fără dificultăți, a sculpturii, prin simpla cioplire a pietrei pînă la intersecția în spațiu a cîte două proiecții ortogonale ale fiecărui punct. S-au păstrat și numeroase sculpturi astfel cioplite numai în față, avînd însă partea din spate în stare brută și cu caroiajul și desenul canonului încă vizibile. De asemenea s-au păstrat din epoca regatului nou și a celui tîrziu sculpturi fragmentare: capete de regi sau de zeități, trunchiuri fără cap și fără membre, brațe izolate, picioare pe un soclu, porțiuni de lei sau de sfîncși etc. Este vorba de statui executate după canon, dar pe porțiuni, și care urmau să fie asamblate ulterior, — adevăr confirmat și de

faptul că rosturile de asamblare sînt în general cioplite perfect plane și au săpate pe ele repere ale canonului. În alte cazuri este vorba probabil de un fel de materiale didactice, adică de piese lăsate într-adins neterminate, pentru a servi la școlarizarea ucenicilor sculptori. Prin urmare, canonul egiptean antic de punere în proporție a corpului omenesc, modificat în timpul dinastiei a XXVI-a de la 18 sau 19 diviziuni la 22 diviziuni pe verticală, a fost ulterior transpus și în spațiu și a devenit în cele din urmă și metodă de atelier. Procedul a făcut școală și în afara Egiptului: prin intermediul insulelor din marea Egee, a trecut și în Grecia, unde a fost preluat și de cei mai vechi sculptori greci, pe vremea cînd arta greacă încă nu-și conturase propria personalitate. Astfel, Diodor din Sicilia (secolul I î.e.n.), în lucrarea sa *Biblioteca istorică*, relatează că doi sculptori greci vechi, anume Telecles și Teodorus, au executat în colaborare, după metoda egipteană, pentru poporul din Samos, statuia lui Febus Delfitul, dar Telecles a lucrat chiar la Samos, iar Teodorus tocmai în Efes, și, — se miră Diodor, — după asamblarea celor două părți ale statuii, nimeni n-ar mai fi crezut că opera fusese executată de doi sculptori diferiți, în două ateliere diferite și depărtate unul de altul, căci Febus părea făcut de un singur artist. Acest caz, precum și alte informații pe care le deținea despre arta egipteană, l-au făcut pe Diodor să afirme că „proporțiile simetrice ale statuiilor egiptene nu erau fixate după impresia pe care o produceau asupra ochiului artistului, ci după prescripții precise”. (Prin „simetrice” Diodor înțelege, bineînțeles: armonioase.) În perioada regatului tîrziu (secolele X—IV î.e.n.), arta egipteană a început să sufere puternice influențe străine — în secolul al VII-lea î.e.n., Egiptul a fost cucerit de către asirieni, iar în secolul al VI-lea î.e.n. de către persi — încît canonul de punere în proporție

a corpului omenesc s-a alterat, s-a hibridizat cu alte metode și, cu timpul, a dispărut. În secolul al IV-lea î.e.n., Egiptul a fost cucerit de către greci, care ajunseseră la apogeul artei lor, complet diferită de cea egipteană tradițională, iar în anul 30 î.e.n. a fost cucerit de către romani, care au pus capăt glorioasei cariere de trei milenii a canoanelor egiptene de punere în proporție a corpului omenesc.

§ 4. Grecia

În toate civilizațiile antice, anterioare celei grecești, canoanele care serveau la redarea corpului omenesc în operele de artă plastică erau exclusiv (sau aproape exclusiv) convenționale, fiind stabilite pe baza unor prescripții religioase și a unor tradiții locale. Așadar, corpul omenesc, în operele de artă plastică, era acolo un rezultat mai mult sau mai puțin mecanic al aplicării canoanelor.

În perioada arhaică a civilizației elenice, grecii au preluat această metodologie, odată cu canoanele în uz la alte popoare (îndeosebi canoanele egiptene). Un exemplu grăitor de la sfârșitul perioadei arhaice este statuia adolescentului (*Kuros*) din Tenea, realizată în Corint pe la mijlocul secolului al VI-lea î.e.n. Statuia — în care se recunoaște cu ușurință influența egipteană, pătrunsă în Grecia prin intermediul civilizațiilor egeene, — lasă să se întrevadă stilul elenistic ce avea să înflorească în perioada următoare, cea clasică. Prin măsurători, arheologii au identificat pe această statuie diviziunea egipteană pe verticală în 22 părți (fig. 77). Statuia are totuși și un modul: *lungimea labei piciorului* personajului, submultiplul modulului fiind *podul palmei*. Modulul este confirmat de cîteva cote principale ale figurii: înălțimea totală = $7\frac{1}{2}$ mo-

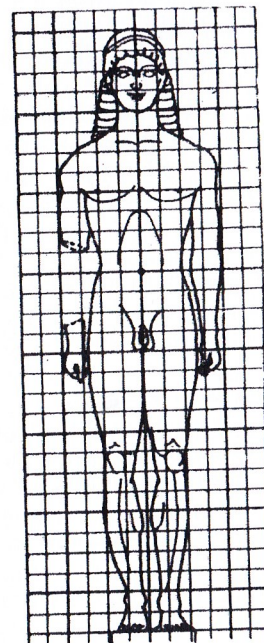


Fig. 77

duli = 30 palme; gamba + înălțimea labei piciorului = 2 moduli; înălțimea capului de la bărbie pînă la creștet = 1 modul; de la bărbie pînă la sfîrcurile sinilor = 1 modul; de la sfîrcurile sinilor pînă la ombilic = 1 modul; etc. Pe orizontală, cotele respectă simetria bilaterală, moștenită de la egipteni, și folosesc același modul: lățimea totală (la umeri, la coate și la nivelul oaselor din podul palmei) = 2 moduli; distanța dintre sfîrcurile sinilor = 1 modul etc. Modulul și diviziunile lui se regăsesc și pe proiecțiile ortogonale verticale laterale ale statuii, ca și pe elevația ei posterioară.

Axa verticală este foarte marcată, printr-o perfectă simetrie bilaterală, care nu suferă decît o foarte mică abatere, aproape imperceptibilă, în partea inferioară a statuii, datorită piciorului stîng, aflat mai în faţă decît celdrept cucca. $1/2$ modul, parcă în intenţia de a face un pas. Acest început de pas este un rudiment al factorului care avea să se dezvolte vertiginos în arta grecească a perioadei clasice: mişcarea. În întregul ei, statuia, încă lipsită de organicitatea perioadei clasice, nu este totuşi caracterizată de anorganicitatea totală a artei egiptene, ci prezintă doar o anorganicitate parţială, un fel de pseudo-organicitate. Şi, mai ales, este lipsită aproape total de mişcare, în ciuda pasului pe care îl schiţează piciorul stîng.

Metoda egipteană de punere în proporţie a corpului omenesc în artele plastice a primit, în Grecia, încă de la început, altoiul simţului artistic elenistic, aşa încît s-a transformat cu timpul într-o simplă metodă de lucru, într-o metodă de atelier, care urmărea să creeze un tip uman viu, dar supus unor reguli stricte, încă destul de convenţionale. Artă grecească a perioadei arhaice este încă departe de figura corpului omenesc preluată nu din sisteme convenţionale de punere în proporţie, ci din natură.

Evoluţia, însă, a continuat, şi — datorită simţului estetic innăscut al grecilor, precum şi caracteristicilor psihologiei şi culturii lor — metoda egipto-greacă a fost înlocuită treptat, însă destul de repede, prin alta, cu totul opusă: în perioada clasică a artei greceşti, corpul omenesc nu mai era redat în mod convenţional, ca rezultat al unor canoane prestabilite, ci, invers, canonul a ajuns el să fie rezultatul cercetării corpului omenesc preexistent în natură. Fenomenul s-a produs în paralel cu evoluţia punerii în proporţie în arhitectură: la popoarele, ale căror civilizaţii s-au dezvoltat anterior celei greceşti, punerea în proporţie în arhi-

tectură se făcea mai mult pe baza tradiţiilor locale şi a prescripţiilor religioase, cu ajutorul unor elemente geometrice predominant anorganice, pe cînd la greci, în perioada clasică, legile supreme ale punerii în proporţie în arhitectură au fost „simetria” (adică proporţia şi echilibrul formelor şi maselor) şi secţiunea de aur. Cele mai vechi informaţii greceşti antice scrise privitoare la proporţiile corpului omenesc sînt legate de numele marelui sculptor *Policlet din Argos*, care a trăit în a doua jumătate a secolului al V-lea î.e.n. Medicul grec Galen (secolul al II-lea e.n.), în lucrarea sa *Despre temperament*, scrie: „O statuie a lui Policlet este mult lăudată: aşa-numitul *canon*, care a primit acest nume, ἐκ τοῦ πάντων τῶν μορίων ἀκριβῆ τὴν πρὸς ἄλληλα συμμετρίαν ἔχειν (deoarece intruchipează proporţia justă a tuturor părţilor unele faţă de altele)”. În altă lucrare a sa (anume în *Despre dogmele lui Hipocrat şi ale lui Platon*), Galen scrie: „Crisip este de părere că frumuseţea trupeză se întemeiază ἐν τῇ τῶν μορίων (pe justa proporţie a mădularelor), deci a unui deget unul faţă de altul şi a tuturor degetelor faţă de palmă şi puls şi a acestor părţi faţă de antebraţ şi a antebraţului faţă de braţ şi aşa mai departe a fiecărei părţi faţă de toate, întocmai aşa cum scrie în canonul lui Policlet. Căci Policlet ne-a arătat în acea scriere πάσας τὰς συμμετρίας τοῦ σώματος (raporturile metrice ale [mădularelor] trupului şi şi-a întărit teoria prin faptă, creînd o statuie după indicaţiile teoriei şi a denumit statuia *canon* la fel ca scrierea. Frumuseţea trupului se întemeiază, după părerea tuturor medicilor şi filosofilor, pe simetria (= proporţia) mădularelor.”

Din păcate, din scrierea lui Policlet nu s-au păstrat decît vreo cîteva fragmente, în care se găseşte şi fraza: „Reuşita se obţine prin multiple raporturi numerice...” Aşadar, Policlet nu vorbeşte despre *moduli*, ci despre *numere*. Consideraţiile teoretice ale lui Policlet, even-

tualele date matematice etc., nu ni s-au transmis. Nu le-a rămas cercetătorilor altceva de făcut decît să efectueze măsurători atente pe statuia însăși, numită *Doriforul*, adică „purătorul de lance”. Dar statuia este cunoscută azi numai prin numeroasele ei replici din epoca romană, care nu sînt perfect identice între ele, fie din cauza deformărilor introduse intenționat de diferiții copisti potrivit propriului lor gust sau gustului epocii, fie din cauza transpunerii în alte materiale, fie din cauza degradărilor produse de trecerea vremii, fie din cine știe ce alte cauze. Măsurătorile au fost efectuate atît pe un *Dorifor* grec, cit și pe cîteva alte statui, care prezintă strinse înrudiri fizice, anatomice, fizionomice și stilistice cu el, precum: un *Dorifor* roman (aflat azi în muzeul din Florența), *Diadumenul* (păstrat la Londra), *Antinous* (conservat la Capitoliul din Roma) etc. Rezultatele măsurătorilor au fost interpretate în trei feluri.

Un grup de cercetători au afirmat că statuile antice grecești din perioada clasică au un modul. Unii dintre ei (printre care *Eugène Guillaume*) au susținut că modulul a fost *palma* (sau mai exact: lățimea maximă a palmei), care, prin alăturare sau multiplicare, dă toate cotele operei. Astfel, de pildă, la *Dorifor*, palma intră în medie de 3 ori în lungimea labei piciorului (în medie, pentru că cele două picioare nu sînt întotdeauna absolut egale între ele), de 6 ori în înălțimea gambei, de 6 ori de la rotulă la ombilic, de 6 ori de la ombilic pînă la orificiul auditiv, de 6 ori în înălțimea torsului, de 4 ori de la virful degetului mijlociu pînă la cot, de 4 ori de la cot pînă la umăr etc. Alții (printre care *Charles Blanc*) au susținut că modulul a fost *lungimea degetului mijlociu*, care intră de 19 ori în înălțimea totală, *Doriforul* fiind așadar un reprezentant întîrziat al canonului egiptean arhaic.

Alt grup de cercetători susțin că *Doriforul* nu are un modul, ci că toate cotele lui au fost obținute, dim-

potrivă, prin înjumătățire succesivă, pornind de la înălțimea totală a figurii (care este de 1,992 m), — ceea ce, în fond, duce tot la un modul (1/8, sau 1/16, sau 1/32, din înălțimea totală). Potrivit acestei a doua ipoteze, genunchiul se află la 1/4 din înălțimea totală, sexul la 1/2, subsuorii la 3/4 etc.

În sfîrșit, potrivit unei a treia ipoteze, Policlet n-a folosit nici procedeul „de la mic la mare”, adică punerea în proporție prin alăturarea sau multiplicarea unui modul, nici procedeul „de la mare la mic”, adică punerea în proporție prin înjumătățirea succesivă a înălțimii totale, ci un al treilea procedeu, care ar corespunde propriului său text: raporturile numerice între părțile corpului omenesc. Într-adevăr, pe o reprezentare schematică a torsului *Doriforului* (fig. 78) se vede că $DB = DE$, $EB = EG$, $CE = EA$, $AB = FG$, $QQ' = TT' = \frac{PP' + UU'}{2}$, $XX' = \frac{PP'}{2}$, $AE = RR'$,

$CH = UU'$, $AH = VV' = 2 JJ'$. De asemenea, lungimea, lățimea și înălțimea nasului se află între ele în raportul 4 : 2 : 1, iar ochiul (considerat inclusiv pleoapa superioară și pleoapa inferioară) prezintă aceleași raporturi 4 : 2 : 1 etc.

Cele trei sisteme nu se acoperă cu exactitate unul pe altul, nici total, nici parțial, așa încît disputa dintre cele trei grupuri de cercetători a continuat.

O a patra ipoteză a fost aceea că Policlet a folosit concomitent două dintre cele trei sisteme, sau chiar pe toate trei deodată. După cum se va vedea, secretul nu a fost descifrat decît abia în epoca noastră. Deocamdată, se pot trage următoarele concluzii:

— Policlet și-a întemeiat punerea în proporție numai pe părțile componente ale corpului omenesc, deci exclusiv pe elemente prin excelență și prin definiție

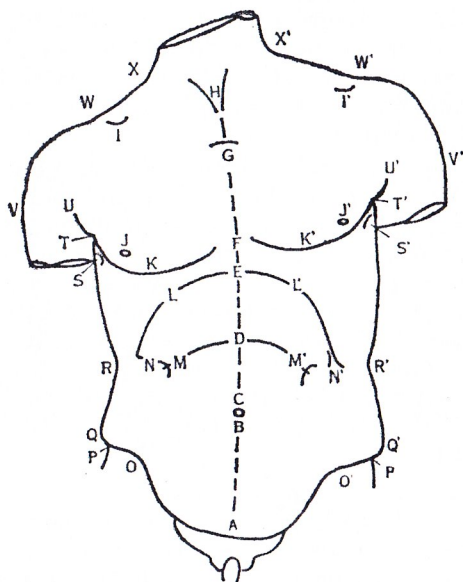


Fig. 78

organice, nu pe diviziuni abstracte, convenționale. Aceasta este marea noutate caracteristică a artei grecești clasice, față de metodele de punere în proporție a corpului omenesc, folosite de artiștii plastici ai civilizațiilor anterioare.

— Policlet a căutat să armonizeze între ele toate elementele alcătuitoare ale corpului omenesc, pentru a crea un tip ideal, dar bazat pe realitate, și care să poată servi și drept model: omul, așa cum este, dar și așa cum ar trebui să fie. Ideea a fost formulată mai târziu de Plutarh (în *Scrieri morale*, 45 c-d, cap. 13): „În fiecare operă, frumosul se obține cu ajutorul unei anumite simetrii (= proporții) și armonii, din multe

numere parțiale, subordonate unei măsuri de ansamblu, iar uritul ia naștere de îndată ce, din întâmplare, unul dintre elemente lipsește sau nu se potrivește.“ În acest scop — după cum relatează scrierile grecești antice — Policlet a efectuat migăloase măsurători antropometrice pe sute de oameni și apoi a prelucrat în mod savant rezultatele obținute, pentru a găsi pentru fiecare element o valoare medie, un μέσος, adică valoarea ideală bazată pe date reale, dar care să nu constituie o negare a cazurilor particulare. Principiul acesta l-a enunțat ulterior și Galen: „Încercarea de a recunoaște cu claritate ce este, la fiecare specie de făptură vie, valoarea medie (μέσος) nu e treaba oricui, ci numai a celui deosebit de sirguincios și care se pricepe să găsească acel μέσος pe baza unei îndelungate experiențe și a unor vaste cunoștințe. Așa pictează și sculptează pictorii și sculptorii... tot ce-i mai frumos, în fiecare gen, de pildă cea mai plăcută configurare, fie a omului, a calului, a boului, sau a leului, ținând seama, de fiecare dată, în genul respectiv, de valoarea medie.“ Pentru a face ca figura umană creată de el să devină canon, Policlet a alcătuit-o în mod vizibil din elemente, adică și-a „construit“ opera după modelul creat de natură, acuzând puternic, chiar exagerat, liniile de demarcație dintre ele, și apoi, cu o rară iscusință și măiestrie, și-a interpretat „cărămizile“ alcătuitoare ale edificiului. Xenofon (în *Mem.*, III, 10, 2), expune această idee în pasajul în care îl pune pe Socrate (pe vremuri el însuși sculptor) să-i spună lui Parasios: „Cînd creați figuri ideale, întrucît este greu să nimeriți un singur om care să fie de la natură fără cusur în toate ale sale, căutați să imbinați din mulți oameni părțile cele mai frumoase și faceți în așa fel, ca trupurile să apară frumoase în toate părțile lor.“

— *Doriforul* reprezintă punctul culminant al unei școli, evenită tradițională în arta statuară greacă a epocii

clasice. *Doriforul* este concretizarea unor reguli, considerate valabile de către artiști, dar care până la *Dorifor* nu fuseseră sintetizate în piatră.

— Oricare ar fi fost sistemul sau sistemele de punere în proporție, înălțimea capului *Doriforului* este egală cu $1/7$ din înălțimea totală a figurii personajului. Prin urmare, Policlet, sau curentul reprezentat de el, a fost creatorul (sau cel puțin legiuitorul) figurii umane, cunoscute în arta plastică sub denumirea, uzuală și azi: *omul de 7 capete înălțime*.

În plus, *Doriforul* mai are o însușire de cea mai înaltă valoare: mișcarea. Aici, atitudinea convențională, hieratică, fixă, cunoscută din sculpturile și picturile indiene, egiptene, egeene, a dispărut. *Doriforul* e în mers, cu piciorul drept înaintea, cu un braț ridicat pentru a susține lancea, cu întregul trup curbat în formă de S, datorită mișcării. Pare că avem în față una din zecile de imagini ale unui film, care l-a înregistrat în timp ce înainta cu lancea în mână. Și, în ciuda asimetriei create de mișcare, perfectă lui simetrie bilaterală naturală nu numai că nu se pierde, nu numai că nici măcar nu se estompează, dar este, dimpotrivă, proclamată cu toată energia. Totodată, se simte echilibrul creat de tors, prin ușoara sa înclinare și curbare, menită să compenseze lipsa de sprijin pe piciorul stâng, care este gata să se ridice, în timp ce întreaga greutate a trupului este suportată de piciorul drept.

Ca apogeu al unei școli, *Doriforul* a rămas mult timp model pentru artiștii plastici de după Policlet care au creat, după canonul maestrului, numeroase trupuri de atleți: alergători, luptători etc., fiecare cu mișcarea lui specifică și totodată fără să se abată de la regulă. Dar, ca orice apogeu, el a fost urmat în mod necesar de alte idei, curente, școli. Vitruviu ne informează că mulți artiști greci de după Policlet au scris și ei tra-

tate de punere în proporție a corpului omenesc și că au elaborat și ei felurite canoane. Dintre aceștia, Vitruviu îl citează pe pictorul și sculptorul *Eufranor* (din secolul al IV-lea î.e.n.) și pe *Silanion* (din a doua jumătate a secolului al IV-lea î.e.n.), autorul portretului lui Platon. Pliniu precizează (în *Istoria Naturală*, 35, 128) că Eufranor a folosit în statuile sale „simetria”, dar că și-a făcut trupurile mai zvelte, iar mădularele și capul, din această cauză, prea greoaie, și că a scris și lucrări despre „simetrie” și despre culori.

Întregul curent de după școala lui Policlet amintește stăruitor de curentul innoitor al impresionismului, care a urmat, în pictura modernă, academismului clasicist. Reprezentantul cel mai proeminent al școlii noi a artei grecești a fost *Lisip* (370?—324 î.e.n.), care — deși se pretindea un emul credincios al învățăturii lui Policlet — a creat un canon nou: *omul de 8 capete înălțime*, întruchipat în statuia *Kairos* (clipa potrivită și măsura justă), și a lansat teoria (cvasi-impresionistă) că artistul nu trebuie să înfățișeze omul așa cum este, adică așa cum l-au înfățișat înaintașii săi, ci așa cum *pare* că este, adică așa cum face *impresia* că este. Tot Pliniu relatează (în *Istoria Naturală*, 34, 65) că Lisip a făcut capetele statuiilor sale mai mici, iar trupurile mai delicate și mai „seci” (adică mai zvelte și mai sobre) decât predecesorii săi, așa încât personajele lui par a fi mai înalte de statură, și că în acest scop a modificat în mod original figurile „pătrate” ale artiștilor mai vechi, respectând însă cu strâșnicie „simetria”.

Într-adevăr, în unele din statuile lui Lisip și în ciuda formulei „omul de 8 capete înălțime”, capul personajului reprezintă mai puțin decât $1/10$ din înălțimea totală. Totodată, demarcațiile puternice pe care le făcuse Policlet între elementele anatomice alcătuitoare ale corpului omenesc, la Lisip sînt mult atenuate, aproape desființate, încît efectul de „cărămizi” ale unei construc-

ții scade mult, ceea ce face însă ca figura să pară mai dinamică.

După Lisip, punerea în proporție a corpului omenesc în artele plastice nu mai cunoaște, la greci, curenți importante sau idei noi. Iar după cucerirea Greciei de către romani, a început și declinul acestui moment unic al artei plastice universale, care a fost arta plastică grecească antică.

§ 5. Imperiul Roman

Până la cucerirea Greciei (secolele II — I î.e.n.), romanii erau tributari, în artele plastice, influențelor arhaice locale (etruscă etc.), orientale, și chiar elenice, iar după cucerirea Greciei, artele plastice romane au devenit aproape o variantă locală a artelor plastice grecești. Nu se cunosc, până în secolul I î.e.n., nici metode originale de punere în proporție a corpului omenesc în artele plastice, nici scrieri originale referitoare la această problemă. Romanii imitau și adeseori copiau, uneori chiar în serie, statuile grecești, pentru a le amplasa în numeroasele orașe cucerite sau înființate de ei în noile colonii.

Primele informații romane referitoare la punerea în proporție a corpului omenesc în artele plastice ni le dă Vitruviu, care, în cartea a III-a a operei sale, vorbind despre construcția templelor, compară proporțiile în arhitectură cu proporțiile corpului omenesc: „[...] Căci nici un templu nu poate avea o înfățișare ca lumea, dacă părțile lui nu se află unele față de altele într-un anumit raport, ca și mădularele unui om bine făcut./ Deoarece capul omului natura l-a conformat în așa fel, încât fața, de la bărbie până la limita superioară a frunții și la limita inferioară a părului, are o zecime [din înălțimea lui totală], suprafața mîinii, de la articulație până la vârful degetului mijlociu, tot atita, capul, de la bărbie

până la creștet, o optime, de la marginea de sus a pieptului cu limita inferioară a grumazului până la limita inferioară a părului, o șesime, de la mijlocul pieptului până la creștet, un sfert. De la partea inferioară a bărbiei până la nări este însă a treia parte a feței, tot atita are nasul de la nări până la mijlocul liniei sprincenelor. De la această linie până la începutul părului se formează fruntea, tot o treime. Piciorul are însă o șesime din înălțimea trupului, antebrațul o pătrime, pieptul tot o pătrime. Celelalte elemente au și ele propriile lor proporții ale simetriei, cu respectarea cărora chiar și pictorii și sculptorii renumiți au dobîndit mare și nemărginită faimă./ În același mod trebuie însă să aibă o simetrie și elementele templelor, care, pornind de la părțile lor, să corespundă întocmai mărimii totale a întregului. Apoi, punctul central al corpului este, firește, ombilicul. Căci dacă un om stă culcat pe spate cu brațele și picioarele întinse, și dacă punem vârful compasului în locul ombilicului și descriem un cerc, atunci cercul atinge virfurile degetelor mîinilor și picioarelor. Tot astfel precum rezultă un cerc în jurul corpului, se va găsi în jurul lui și figura pătratului. Anume, dacă măsurăm distanța de la tălpi până la creștet și aplicăm această măsură pe mîinile întinse lateral, se va găsi aceeași lățime și înălțime, ca la suprafețele dispuse în formă pătrată./ [...] / Tot astfel, măsurile care par să fie necesare la construcții au fost împrumutate de la mădularele corpului omenesc, precum degetul, palma, piciorul, cotul, iar aceste măsuri au fost raportate la un număr perfect, pe care grecii îl numesc τελευθ. Ca număr perfect cei vechi au luat însă numărul 10, care se găsește la mîini, prin numărul degetelor. [...]“ În continuare, Vitruviu arată că alții au luat drept τελευθ numărul 6, care este perfect, deoarece este egal cu suma divizorilor săi: $1 + 2 + 3 = 6$, și că alții au considerat număr perfect suma celorlalte două: $16 = 10 + 6$. După

aceste considerații, Vitruviu dezvoltă o teorie a numerelor întregi. Aici este cazul să amintim că sistemul monetar grec era hexagesimal, iar cel roman era zecimal. Nu putem ști dacă Vitruviu își expune aici propria sa teorie, sau dacă este purtătorul de cuvânt al unei școli, sau al unor canoane oficiale. Se observă că sistemul lui este un fel de sinteză, un fel de combinație, a celor trei sisteme ale lui Policlet: sistemul modular, sistemul divizării întregului și sistemul raporturilor numerice.

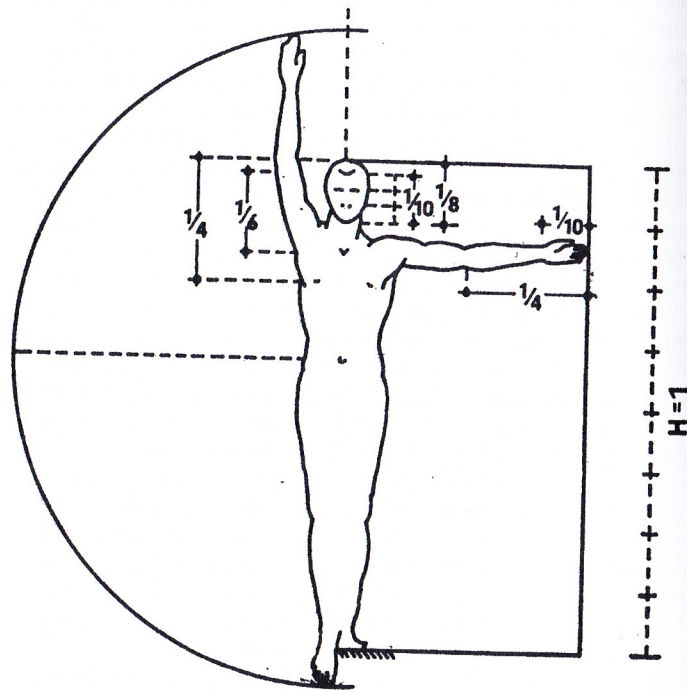


Fig. 79

Unele raporturi numerice sînt cele ale lui Policlet: laba piciorului = $1/6$ din înălțimea totală, înălțimea feței = $1/10$ din înălțimea totală etc., dar figura întreagă, la Vitruviu, are 8 capete înălțime, nu 7 ca la Policlet. Auguste Choisy a sintetizat, în *Istoria arhitecturii*, toate cotele date de către Vitruviu, într-un singur desen (fig. 79).

Vitruviu aduce și un important element nou, anume: inscriptibilitatea corpului omenesc într-un pătrat și într-un cerc. Dacă omul stă drept, în poziție verticală, cu picioarele lipite și cu brațele întinse lateral, se înscrie într-un pătrat, această schemă fiind numită ulterior *homo ad quadratum*. Dacă însă stă culcat pe spate, cu brațele și picioarele întinse la 45° , se înscrie într-un cerc, această schemă fiind numită ulterior *homo ad circulum*. Faptul că ombilicul este considerat centru corespunde unui adevăr biologic, anatomic și fiziologic și va fi confirmat în epocile următoare, atât de către biologi, cât și de artiștii plastici. De altfel, noi afirmăm că această considerare a ombilicului drept centru este descoperirea lui Vitruviu, deoarece nu avem nici o consemnare în acest sens anterioară lui. Dar se prea poate ca Vitruviu să fi preluat ideea de la greci. Istoricul grec *Pausanias* (secolul al II-lea e.n.) relatează că în templul lui Febus de la Delfi se afla o piatră sacră, de formă sferică, numită *omfalos* (ombilic) și care marca centrul lumii. Totodată, este extrem de interesant faptul că în limba română există expresia *buricul pământului*, cu înțelesul de *centrul lumii*, și că, în general, în românește, cuvîntul *buric*, împrumutat din terminologia anatomiei corpului omenesc, înseamnă și *centru*, *punct central*.

b. Evul Mediu

§ 1. Europa apuseană

În secolele III — IV e.n., datorită situației politice agitate și incerte, Imperiul Roman de Apus începuse să se clatine, ceea ce a dus la o decadentă a artelor plastice, inclusiv a preocupărilor referitoare la proporțiile corpului omenesc. După prăbușirea Imperiului (476), această decadentă a devenit aproape totală și a durat câteva secole. Și totuși, moștenirea scrisă lăsată de Antichitate în acest domeniu — anume opera lui Vitruviu — a rezistat cu succes epocii migrației popoarelor și a străbătut întregul Ev Mediu fără să piară, alături de operele celorlalți autori ai Antichității (Platon, Aristotel etc.).

Învățătura lui Vitruviu, însă, pălise, datorită atît tradițiilor locale, în uz în diferitele zone ale Europei apusene, cît mai ales puternicului aport mistic creștin. Tradiția antică nu s-a păstrat sau n-a reapărut în artele plastice occidentale decît acolo unde ea a fost impusă de sus, adică acolo unde suveranul sau înaltul prelat i-a adunat în jurul său pe artiști și le-a dat comenzi: la curți, la episcopii, în minăstiri etc.

Misticismul creștin medieval, privitor la corpul omenesc, avea rădăcini străvechi. Ideea că din mîna Creatorului nu poate ieși decît o ființă asemenea lui, circulase și la babilonieni, și la persi, cu mult înainte ca Platon să-i fi dat, în *Timeu*, cunoscuta formulare, a corespondenței dintre macrocosm (lumea) și microcosm (omul). În *Biblie* se spune: „Și a zis Dumnezeu: Să facem om după chipul și asemănarea noastră [...] / Și a făcut Dumnezeu pre om după chipul Său; după chipul lui Dumnezeu l-a făcut; a făcut bărbat și femeie“ (*Facerea*, I, 26—27). Iar în *Noul Testament* se afirmă în repetate rinduri că Biserica este trupul lui Cristos, iar

credincioșii sînt mădularele Lui (*Pavel, Romani*, V, 14, 18; *Efesenii*, I, 22; V, 30; *Corintieni*, VI, 15; XII, 2). De aici n-a mai fost decît un pas pînă la a vedea în figura lui Cristos răstignit imaginea lui *homo ad quadratum*, enunțat de Vitruviu.

Prima consemnare europeană occidentală privitoare la proporțiile corpului omenesc o găsim la teologul creștin roman *Aurelius Augustinus* (354—430), episcop de Hipona, canonizat de Biserica romano-catolică. (Cu toate că a murit înainte de 476 — an care, potrivit periodizării unanim admise a istoriei, marchează limita dintre Antichitate și Evul Mediu — sfîntul Augustin poate fi considerat medieval, nu numai pentru că a trăit foarte aproape de sfîrșitul Antichității, cît mai ales datorită faptului că era teolog creștin, deci, din punctul de vedere ideologic, nu mai avea nici o afinitate cu spiritul Antichității.) În scrierea sa *Civitas Dei* (Cetatea lui Dumnezeu, XV, 26), sfîntul Augustin face și el aceeași comparație între trupul lui Cristos și Biserica, în legătură cu însăși clădirea unei biserici creștine, pe care, din acest motiv, o vrea proporționată antropomorf. În dimensiunile corăbiei lui Noe, care a mintuit prima dată omenirea, sfîntul Augustin vede proporțiile Fiului Omului, potrivit *Bibliei*: „Corabia însă să o faci așa: lungimea corăbiei să fie de 300 de coți, lățimea ei de 50 de coți, iar înălțimea de 30 de coți“ (*Facerea*, VI, 15), — și argumentează: „Căci lungimea corpului omului (culcat) este de 6 ori lățimea lui și de 10 ori adîncimea (de la pîntec la spinare)“. În această comparație se simte nu numai gîndirea mistică, înclinată spre simbolism, a unui teolog creștin, dar și cea a unui roman cult, în mintea căruia este în permanență prezent pasajul lui Vitruviu, referitor la analogia dintre proporțiile edificiilor arhitecturale și proporțiile corpului omenesc, pe baza numerelor „perfecte“ 10 și 6. Ideea a fost reluată ulterior (în jurul anului 500) de către

Eugip, exegetul sfântului Augustin, și apoi și de alți autori medievali.

Călugărița germană *Hildegard von Bingen* (1098—1179), poreclită „sibila de la Rin”, ctitora unor minăstiri benedictine, canonizată și ea de Biserica romano-catolică, avea viziuni mistice, dar practica și medicina. În viziunile ei, relatate de ea însăși în *Liber divinorum operum* (Cartea lucrărilor divine), cercetătorii au identificat influențe din cosmologiile antice orientale (perso-iranene etc.), ca și din Platon. Ea îl vedea pe om în centrul unor multiple influxuri cosmice — viziune în care dogmele creștine se îmbină cu vechi concepte astrologice, — inundat de *suflul divin*, care este menționat în mai multe pasaje din *Biblie* și despre care Platon spune că divinitatea l-a revărsat în forma literei grecești X asupra lumii. Omul, văzut în felul acesta de către sfânta Hildegard, ca centru al unor multiple influențe, culcat, cu brațele și cu picioarele întinse, ia forma unui X și nu este altceva decât *homo ad circum* al lui Vitruviu, iar litera X este inițiala cuvântului grecesc Χριστός (= Cristos), Fiul Omului. Ca medic, sfânta Hildegard indică, în scrierile ei, și unele proporții ale corpului omenesc, susținând că a găsit, prin măsurători directe, trei egalități ternare: de la cap până la umeri, de la coșul pieptului până la ombilic, de la ombilic până la pubis; de la ureche până la umăr, de la o ureche la cealaltă (distanța fiind măsurată prin spate, în jurul craniului), de la umăr până la coșul pieptului; fruntea, nasul, gura (inclusiv bărbia), — precum și trei egalități binare; brațul și antebrațul, femurul și gamba, mîna și laba piciorului. Sfânta Hildegard nu menționează însă nici o relație metrică dintre aceste „analogii” și înălțimea totală a corpului omenesc. Pentru ea, cele trei egalități ternare oglindesc Treimea divină, iar cele trei egalități binare, analogia funcțională (tot de natură divină) dintre sus și jos. Ilustra-

torul medieval al operei sfintei Hildegard a dat corpului omenesc înălțimea de 8 capete, ca Vitruviu, și a mascat cit a putut falsul, comis de către călugăriță din motive pur simbolice, anume: că ombilicul împarte corpul omului, pe verticală, în două părți egale. Acest fals este însă tot o reminiscență vitruviană (ombilicul ca centru al cercului, la *homo ad circum*), dar greșit înțeleasă. Cele două scheme vitruviene (*homo ad quadratum* și *homo ad circum*) și-au găsit, în Evul Mediu, numeroase concretizări grafice. Iată numai două exemple. La scurt timp după moartea lui Alcuin — care preluase de la sfântul Augustin și dezvoltase teoria analogiei dintre Biserica și trupul lui Cristos și cea a analogiei dintre corabia lui Noe și corpul omenesc în general, — eruditul *Hrabanus Maurus* a dat la iveală, în anul 830, un ciclu de poeme mistice, intitulat *De Laudibus Sanctae Crucis* (Despre slava Sfintei Cruci), ilustrat de către călugărul Hatto și păstrat în prezent la Biblioteca Națională din Viena. În una din aceste ilustrații, Mintuitorul este înfățișat ca *homo ad quadratum*, înscris într-un pătrat presărat cu litere, care alcătuiesc unul din poeme. Proporțiile sînt cele indicate de *Biblie* pentru corabia lui Noe și de Vitruviu pentru om. Se consideră că acest desen este prima concretizare grafică a unei interpretări a lui Vitruviu, bazată pe exegeza medievală a *Bibliei*. La scurt timp după moartea sfintei Hildegard — care dezvoltase teoria centrului ombilical, — un ilustrator anonim a executat, în jurul anului 1200, într-o carte pontificală (*Liber pontificalis*), păstrată în prezent la Biblioteca Municipală din Reims (Franța), o miniatură, înfățișîndu-l pe zeul aerului, numit (pe latinește) chiar *Aer*. Zeul, care simbolizează *eterul* și *pneuma* filosofilor greci antici, precum și suflul vital al lui Dumnezeu din *Vechiul Testament* și Sfîntul Duh din *Noul Testament*, este reprezentat în poziția *homo ad circum*, cu ombilicul luat drept centru al

celor două cercuri din jurul său, și are în subordinea sa: la colțuri, adică la extremitățile celor patru membre, vînturile celor patru puncte cardinale, într-un cerc exterior pe cele nouă muze, iar în cercul interior pe cei trei maeștri antici ai muzicii: pe *Orfeu* și pe *Arion*, care îmblinzeau animalele cu ajutorul muzicii, și pe *Pitagora*, descoperitorul legilor matematice ale tonurilor în funcție de lungimile strunelor. Zeul *Aer*, aici *homo ad circum*, simbolizează armonia universală, obținută cu ajutorul proporțiilor geometrice.

Așadar, Evul Mediu occidental a preluat și continuat tradițiile antice privitoare la proporțiile corpului omenesc, fără însă să adauge nimic nou, fără să aducă nici un adaos antropometric sau canonic, ci oferind posterității exclusiv interpretări și răstălmăciri mistico-simbolice creștine, extrem de interesante din punctul de vedere filosofic, istoric, documentar etc., dar lipsite de utilitate practică pentru artiștii plastici. De altfel proporțiile corpului omenesc nu mai interesau, din punctul de vedere anatomic și antropometric, decît în mică măsură în Evul Mediu, deoarece — spre deosebire de Antichitate, care înfățișase figura omenescă aproape întotdeauna nudă, — în Evul Mediu ea apare, cu rare excepții, îmbrăcată.

Spre sfîrșitul Evului Mediu, în secolul al XIII-lea, adică în epoca de apogeu a goticului în arhitectură, a apărut și o manifestare laică referitoare la punerea în proporție a corpului omenesc, lipsită de orice înrudire cu cele anterioare. Este vorba de o lucrare a arhitectului francez (picard) *Villard de Honnecourt*, scrisă (în anul 1240) în vederea unei călătorii în Ungaria, unde autorul fusese invitat pentru o serie de comenzi. Cartea, păstrată fragmentar, însoțită de un caiet de schițe (care s-a păstrat integral), avea și un capitol intitulat

Livre de portraiture (Carte despre arta reprezentării omului), cu trei feluri de „reguli”:

1. Cum se trasează scheletul geometric al compoziției;
2. Cum se încadrează fața omului în pătrat și în cerc;
3. Cum se înscriu figurile umane și animale în scheme geometrice, potrivit unor anumite proporții.

Cele 33 file ale caietului de schițe al lui Villard de Honnecourt, din care dăm numai un extras (fig. 80), prezintă, toate, un deosebit interes, nu numai istorico-documentar, dar și practic, putînd fi folosite și azi. Schițele

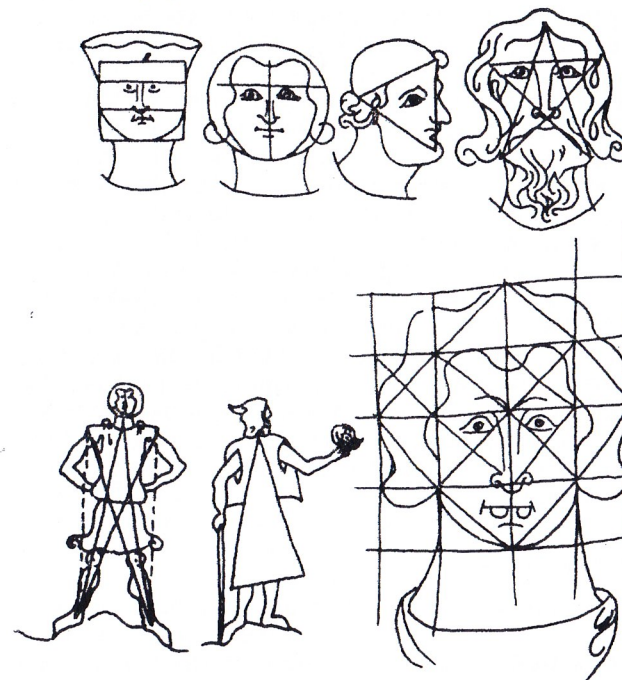


Fig. 80

lui Villard de Honnecourt sînt, pe de o parte, un izvor extrem de prețios pentru cunoașterea artelor plastice medievale, iar pe de alta constituie o excelentă unealtă pentru practica de atelier, deoarece conține numeroase scheme geometrice auxiliare pentru construirea figurilor umane și animale, în diferite atitudini și poziții, izolate sau în grupuri. Villard de Honnecourt este o apariție singulară în istoria teoriei proporțiilor: schițele lui sînt opera unui remarcabil artist plastic, opera unui excelent grafician, dar sînt complet străine de teoria clasică a proporțiilor și nici nu propun altă teorie sau alte canoane, ci rămîn total independente de orice continuitate istorică.

În anul 1250, dominicanul *Vincent de Beauvais* (1190?—1264), educatorul copiilor regelui Ludovic al XI-lea al Franței, a scris pentru uzul acestora enciclopedia *Speculum maius* (Oglinda mai mare, — numită astfel de către autor, pentru a o deosebi de o lucrare a sa anterioară, similară, dar foarte succintă), în care a inclus canonul proporțiilor corpului omenesc al lui Vitruviu. După epoca lui Vincent de Beauvais, învățătura preluată de Evul Mediu din Vitruviu a pătruns atît de intim în practica de atelier a artiștilor plastici, încît foarte puțini dintre ei mai știau de unde provine. Așa încît, atunci cînd, în anul 1414, a fost descoperită o copie a operei lui Vitruviu, aceasta n-a mai fost asociată cu idei mistice creștine: începuse să mijească la orizont Renașterea.

§ 2. Europa răsăriteană

După căderea Imperiului Roman de Apus, Bizanțul a devenit, în Răsărit, un mare centru politic și cultural. În arhitectură, după cum am văzut, în Bizanț s-au contopit concepțiile romane cu influențe orientale, dînd naștere unui stil bizantin specific. Ar fi fost de

așteptat ca și în artele plastice lucrurile să se petreacă în același mod. Totuși, în pictură și în sculptură, influența romană în Bizanț a fost foarte slabă, aproape inexistentă, ponderea cea mai mare avînd-o curențele orientale. Întrucît artele plastice se practica în Bizanț aproape exclusiv pentru scopuri religioase, iar Bizanțul nu agreea sculptura în locașurile de cult (după marea schismă din secolul al XI-lea, Biserica răsăriteană a interzis-o chiar cu desăvîrșire), — sculptura a fost foarte palid reprezentată în arta bizantină (cu excepția celei decorative). În pictură a luat însă naștere un stil specific, care s-a dezvoltat și s-a practicat aproape exclusiv în biserici și în minăstiri, și care a radiat în toate zonele de influență bizantină: în Italia, în Rusia, în Balcani.

În ceea ce privește proporțiile corpului omenesc, s-a conturat, încă din prima perioadă a culturii bizantine, un canon bizantin, care nu moștenise nimic sau aproape nimic de la romani și — lucru curios — nici de la grecii antici, cu toate că Bizanțul era grecesc. Canonul bizantin al proporțiilor corpului omenesc era aproape total de proveniență orientală, mai precis indiană. Nu s-a putut stabili cum a ajuns canonul indian în Bizanț, dar este cert că în secolul al VI-lea, cînd arta bizantină era abia în formare, teoria indiană a proporțiilor corpului omenesc era de mult perfect încheată.

Canonul bizantin al proporțiilor corpului omenesc prescrie următoarele cote (înălțimea feței fiind luată ca unitate): calota craniană $\frac{1}{3}$, înălțimea feței 1, gitul $\frac{1}{3}$, de la git pînă la piept 1, de la piept pînă la ombilic 1, de la ombilic pînă la pubis 1, coapsa 2, genunchiul $\frac{1}{3}$, gamba 2, laba piciorului $\frac{1}{3}$, înălțimea totală a corpului $9\frac{1}{3}$. Aceste cote sînt absolut identice cu cele prescrise de canonul indian.

Înrudirea strînsă dintre teoria indiană a proporțiilor corpului omenesc și cea bizantină este deosebit de izbi-

toare mai ales în procedeul de construire geometrică a capului. Schema indiană, care împarte capul omului, în înălțime și în lățime, în cîte trei părți egale, corespunde întocmai schemei bizantine tricirculare (fig. 81). Dar bizantinii se pricepeau să construiască prin metode geometrice nu numai capul văzut din față, ci și capul văzut din profil sau din trei-sferturi, după procedee identice cu cele prevăzute în manualele indiene antice de pictură (v.: IV.A.1.a.§3 și IV.B.1.a.§2).



Fig. 81

Izvoare bizantine scrise referitoare la proporțiile corpului omenesc nu s-au păstrat. Învățătura respectivă se transmitea, probabil, numai oral, de la meșter la ucenici. Această învățătură apare pentru prima dată în scris în *Cartea de pictură* (Ἐρμηνεία τῆς ζωγραφικῆς) de la muntele Atos, datînd de prin secolul al XII-lea, cunoscută azi după versiunea monahului pictor Dionisie din Furna (care a trăit în secolul al XV-lea sau al XVI-lea) și tradusă în românește pentru prima dată de către ieromonahul Macarie, sub titlul *Carte numită Gramatică ori Ustav ori Erminie, adecă închipuire și tîlcuire ori*

alcătuire a tot meșteșugului zugrăviei, acum scoasă și tîlmăcită depre ellinogreciasca limbă întru cea rumânească. Întru sfînta mănăstirea Căldărușanilor la anul mîntuirii 1805, ianuarie 15. Cartea are trei părți: partea I „Indicații tehnice“, partea a II-a „Cum se pictează scenele din Vechiul Testament“, partea a III-a „Cum se pictează scenele din Noul Testament“. În partea I, în § 52, intitulat *Erminie sau arătare pentru măsurile celui natural ori firesc*, se spune: „Cunoaște dar, o ucenicule, cum că la cel natural ori firesc face-se tot omul nouă ouă, adică măsuri nouă, din creăștet pînă la talpe. Și întîiu îl faci pre întîiul ou, pre carele la trei părți îl împărțește; și o faci pre întîia parte, fruntea; pre a doua parte, nasul; și pre a treia parte, barba. Iară pre păr fă-l din afară de ou, de un nas. Și iar măsoară de la barbă pînă la nas trei măsuri; și întru măsurile ceale două se face bărbia, iară întru una se face gura; și grumazul, un nas. După aceeaia măsoară de la bărbie pînă la mijloc trei măsuri și pînă la genunchi alte două; și la genunchiu scoți o măsură de nas; și în jos alte două pînă la arșicul piciorului și iarăși de acolo pînă la unghii o măsură. Și de la gitlej pînă la umăr o măsură; deasemeneași și de la celălalt umăr. Iară la cea a umărului rotunjă un nas scoate afară și măsoară pînă la unghiul minii; de acolo iarăși pînă la virful deagetelor o măsură. Cît iaste un ochiu, atîta și celălalt iaste la ceale dreapte chipuri; deasemeneași atîta departe iaste și unul de la altul. Și cînd iaste capul într-o parte, trebuiaste două măsuri de ochi; cînd iaste chipul drept, un ochiu voiaste de la ureache pînă la ochiu. Ureachea va să fie ca nasul. Mijlocul e patru nasuri la lățime, cînd iaste gol, iar cînd iaste îmbrăcat, un ou și jumătate. Iară încinsul trebuiaste să fie la sîn, acolo unde ajunge cotul minii.“

Merită a fi menționat faptul că, în romanic, potrivit canoanelor epocii, înălțimea totală a corpului omenesc

era în secolul al XIII-lea de $8\frac{1}{2}$ capete, în secolul al XIV-lea de 8 capete, în secolul al XV-lea de $7\frac{1}{2}$ capete, iar în secolul al XVI-lea a crescut brusc din nou la 9 capete, cât prevăzuse de la început (fără păr) canonul bizantin.

De asemenea, merită a fi menționat și faptul că, deși canonul bizantin n-a primit aproape deloc influențe occidentale, artele plastice occidentale, chiar și cele din epoca Renașterii, au primit, privitor la proporțiile corpului omenesc, puternice influențe bizantine. Canonul bizantin se regăsește — parțial, bineînțeles, și nu în mod expres — în diferite tratate și școli renascentiste occidentale.

În Rusia, ca și în Balcani, deci și în Țările Române (afară de Transilvania), pictura medievală, aproape exclusiv religioasă (numai pictura, deoarece sculptura era interzisă de Biserica ortodoxă), continuă tradiția bizantină și nu se diferențiază, după școli locale, decât prin manieră, compoziție, colorit, tehnică de execuție etc., păstrând canonul bizantin al proporțiilor corpului omenesc.

c. Renașterea

Primele preocupări renascentiste referitoare la proporțiile corpului omenesc sînt semnalate în perioada care poate fi numită fie „Evul Mediu târziu”, fie „Renașterea timpurie”, adică la sfîrșitul secolului al XIV-lea și la începutul secolului al XV-lea. În această perioadă se practicau mai multe canoane: canonul bizantin, canonul vitruvian (fără ca artiștii plastici să fie conștienți că este vitruvian), precum și diferite canoane empirice, combinate sau nu cu cel bizantin, sau cu cel vitruvian, sau cu amîndouă. Cele mai multe canoane stabileau însă numai raporturi între elementele aspectului anterior al omului, fără a ține seamă de aspectul

lui lateral și de cel posterior. De asemenea, canoanele erau foarte arareori diferențiate după sex și aproape niciodată după vîrstă.

Un ucenic al lui Giotto și al lui Taddeo Gaddi, pe nume *Cennino Cennini*, care a trăit la sfîrșitul secolului al XIV-lea și la începutul secolului al XV-lea (datele exacte nu sînt cunoscute), în lucrarea sa *Libro dell'arte* (Cartea despre artă), scrisă pe la 1390 și răspîdită pe la 1435—1440, a reluat și el canonul bizantin, combinat cu pătratul lui Vitruviu. Este cea dintîi manifestare renascentistă (sau, mai exact: prerenascentistă) în acest domeniu. Un amănunt interesant este acela că Cennini mai este în stare să afirme, cu toată convingerea și cu cea mai perfectă candoare, că, din punctul de vedere anatomic, bărbatul are în stînga o coastă mai puțin decît femeia, ca urmare a faptului că, potrivit Vechiului Testament, Dumnezeu a făcut-o pe Eva dintr-o coastă a lui Adam.

Anul 1414, cînd a fost redescoperită opera lui Vitruviu, a însemnat deschiderea largă a porților spre o nouă eră în problema proporțiilor corpului omenesc. Dar, pe măsură ce tot mai mulți cărturari și artiști plastici s-au ocupat de această problemă, s-au formulat și s-au răspîndit tot mai multe sisteme și metode, bazate pe fel de fel de concepții și teorii. Merită a fi menționat faptul că, datorită redescoperirii lui Vitruviu, cei dintîi autori de scrieri referitoare la proporțiile corpului omenesc, în secolul al XV-lea, au fost arhitecți (Filarete, Ghiberti etc.).

Cel mai proeminent nume din această serie a fost Leon Battista Alberti, care a tratat în treacăt problema proporțiilor corpului omenesc în *De re aedificatoria* (v.: IV.A.3) și mai pe larg în *De pictura libri III* (Cele trei cărți despre pictură, 1435—1436) și în *De statua* (Despre sculptură, 1464, tipărită abia în 1568). Alberti a efectuat măsurători pe viu, punînd subiecții în aproximativ

70 de poziții, și apoi,— inspirindu-se din Vitruviu, care socotise că înălțimea totală a omului este de 6 lungimi de picior,— a luat ca unitate *piciorul*, pe care l-a împărțit în 10 *unceolae* (uncii), iar fiecare *unceola* în cîte 10 *minutae* (minute), așa încît înălțimea totală a omului este de 600 minute. Sistemul, pe care Alberti l-a denumit *exempteda*, reprezintă așadar un fel de sistem *zecimal*, derivat din dimensiunile corpului omenesc. Alberti consideră că acest sistem nu are altă menire decît să fie un ajutor pentru artist, dar că totuși este „demn de încredere, în vederea cunoașterii elementelor și părților corpului omenesc și a raporturilor lor numerice cu întregul“. Prin măsurătorile sale antropometrice, Alberti a transformat știința proporțiilor într-o știință empirică. Totodată, el a eliberat proporțiile corpului omenesc de servitutea lor față de *suprafață*, trecînd în spațiu, cu ajutorul unui sistem de coordonate.

Arhitectul Francesco di Giorgio Martini, principalul promotor al teoriei antropomorfismului arhitectural (v.: IV.A.3), a dezvoltat această teorie pînă la ultima ei expresie, și a și aplicat-o în practică, în edificiile clădite de el. Teoria, în sine, se bazează pe ideea — preluată, prin intermediul lui Vitruviu, de la greci,— a corespondenței dintre om și cosmos. Francesco di Giorgio Martini ia ca modul înălțimea feței omului și folosește, de la caz la caz, canonul de 7, sau de 8, sau de 9 moduli, referindu-se uneori tot la Vitruviu, care arătase că ordinele arhitecturale au luat naștere din corespondența cu diferitele tipuri umane: ordinul doric = 7 capete, ordinul ionic = 8 capete, ordinul corintic = 9 capete. La Francesco di Giorgio Martini, canonul de 9 moduli, de pildă, dă, prin cei 3 moduli ai înălțimii torsului și cei 4 moduli ai înălțimii piciorului, raportul de 3: 4 dintre lățimea navei principale și latura careului. Înscriind figura umană într-un dreptunghi de 2×9 moduli, obține lățimea navei principale. Punînd

virful compasului în coșul pieptului, trasează trei cercuri, care dau: circumferința interioară a tamburului cupolei, poziția stîlpilor, circumferința exterioară a cupolei. Cercul interior trece prin ombilic, cel mijlociu este circumscris umerilor, iar cel exterior împarte capul, la virful nasului, în raportul 1: 2. Navele laterale au fiecare cîte 1 modul (= o față umană) lățime. Canoanele de 7 și 8 moduli dau și ele proporții arhitecturale similare. Împărțirea arcului în 16 (număr „perfect“, după Vitruviu: $16 = 10 + 6$) dă numărul de coloane și interaxa lor. Curbura calotei craniene dă dimensiunile absidelor. Fațadele sînt și ele rezolvate după corpul omenesc: zona capului, între ochi și bărbie, dă dimensiunile elementelor componente ale antabamentului, înălțimea labei piciorului corespunde cu soclul bazei ordinului etc.

În istoria studiilor referitoare la proporțiile corpului omenesc, un factor important a fost, în epoca Renașterii (la fel ca în Evul Mediu), imposibilitatea aproape totală în care se aflau cercetătorii problemei, de a lucra cu numere iraționale. Secțiunea de aur era cunoscută în secolul al XV-lea, nu numai de către învățați, ci și de către artiștii plastici, dar se exprima sub forma unui număr irațional. De aceea, numerele s și $1/s$ n-au fost folosite decît foarte rar de către arhitecți și niciodată de către artiștii plastici, care au preferat să se învîrtească în jurul problemei, ocolind-o sistematic și manipulînd exclusiv numere raționale.

Sfîrșitul secolului al XV-lea și începutul secolului al XVI-lea au constituit o a doua perioadă explozivă, de intense și fecunde căutări și realizări,— prima perioadă de acest fel fiind cea de după 1414 (anul redescoperirii lui Vitruviu). În 1483—1484, Marsilio Ficino traduce *Timeu* de Platon, operă în care se găsește fundamentarea teoretică antică a științei proporțiilor; în 1490—1500 apar primele ediții tipărite ale operelor lui Euclid și

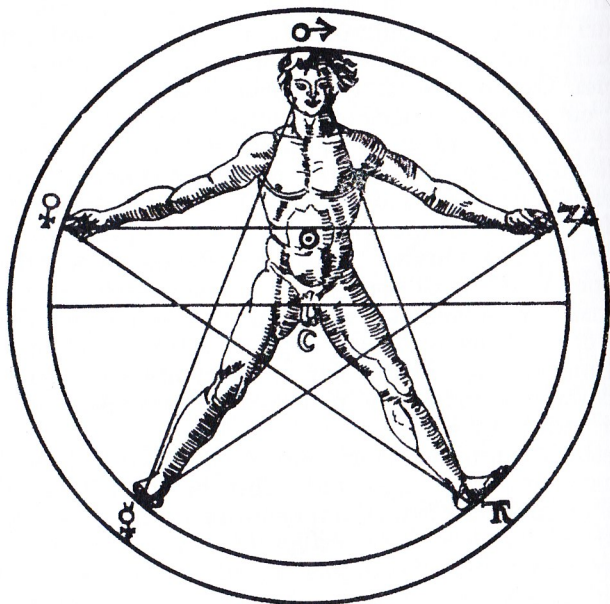


Fig. 82

ale lui Arhimede; în 1498, fra Luca Pacioli dă la iveală cartea *De divina proportione*, tipărită în 1503 cu desene de Leonardo da Vinci; etc. În această a doua perioadă de virf se înscrie activitatea lui Leonardo da Vinci și cea a lui Albrecht Dürer.

Totuși, la începutul secolului al XVI-lea, ecourile Evului Mediu încă nu se stinseseră cu totul. Medicul, filosoful și ocultistul francez de origine germană *Agrippa de Nettesheim* (1486—1534) este autorul unei scheme a omului înscris în pentagrama cosmică (fig. 82). În această schemă, la ombilic (regiune în care se află plexul nervos cunoscut de anatomia modernă sub

numele de *plexul solar*) figurează semnul Soarelui, la sex figurează simbolul Lunii (intrucit, potrivit tradiției astrologice, Luna guvernează fecundația), iar în cele cinci virfuri ale pentagramei figurează simbolurile celor cinci planete cunoscute pe atunci, în ordinea apropierii lor de Soare: Mercur, Venus, Marte, Jupiter, Saturn. Diametrul orizontal al cercului circumscris pentagramei trece prin sexul omului, iar una din laturile pentagonului stelat trece prin ombilic.

Leonardo avea în biblioteca sa tratatul lui Francesco di Giorgio Martini. Exemplarul s-a păstrat și este plin de adnotări manuscrise ale lui Leonardo, care s-a ocupat și el, mulți ani de zile, de problema proporțiilor corpului omenesc. La începutul acestor preocupări a concretizat, într-un desen unic (fig. 83), cele două scheme vitruviene: *homo ad quadratum* și *homo ad circulum*, menționând însă că nu este de acord cu unele cote de detaliu ale lui Vitruviu. Leonardo a rămas tot timpul credincios sistemului modular: „Capul să-l împarți în 12 grade și fiecare grad în 12 puncte și fiecare punct în 12 minute și minutele în secunde și secunde în semisekunde” (Tratat despre pictură), dar l-a asociat cu cel al raporturilor numerice: „În prima copilărie, lărgimea umerilor omului e deopotrivă cu lungimea feței, iar această lungime e ca de la umăr la îndoitura cotului. Această lărgime mai e deopotrivă cu lungimea de la degetul cel gros al mîinii pînă la cot, cum și cu intervalul dintre încheietura genunchiului și căputa piciorului. Când omul ajunge la maturitate, lungimea acestor măsuri se dublează, afară de față, care, ca și capul, se schimbă puțin. Omul bine proporționat, crescut pe deplin, trebuie să aibă zece fețe ca înălțime și două fețe ca lărgime a umerilor și a celorlalte părți. De la legătura unei urechi la cealaltă e același interval ca de la sprincene la bărbie. Gura unei fețe frumoase e de mărirea diviziunii buzelor, de deasupra bărbiei. Urechea

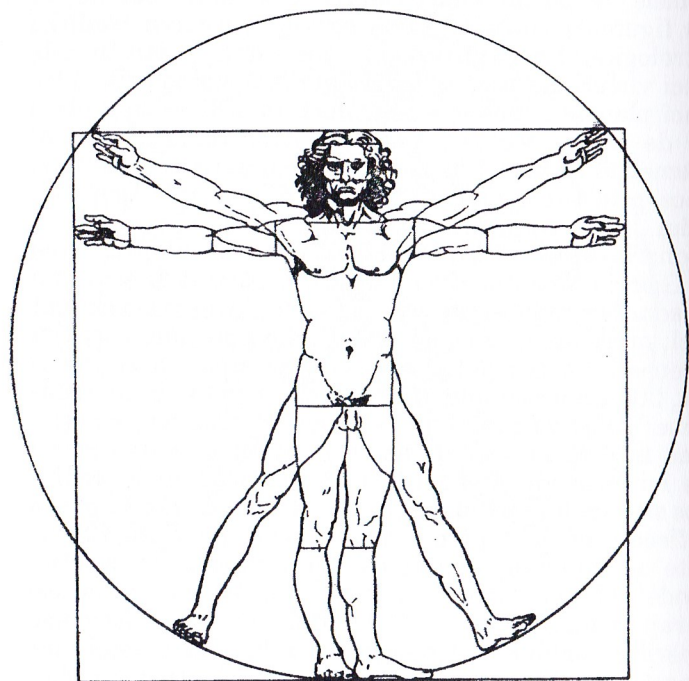


Fig. 83

e egală cu un sfert din față. Unghiul buzei inferioare e media dintre dedesubtul nasului și dedesubtul bărbiei. De la un ochi la altul și de la rădăcina nasului pînă sub buza inferioară fața formează un pătrat. Urechea e cit nasul de lungă. Iar spațiul dintre cei doi ochi este egal cu lărgimea unui ochi. Văzută din profil, urechea coboară pînă la jumătatea gîtului“ (Estetica).

Prin măsurători efectuate pe numeroși oameni de diferite vîrste, ca și prin desene, Leonardo a adunat un

material uriaș (care s-a păstrat), dar, din nefericire, n-a apucat să-l sistematizeze. În cursul studiilor sale, a creat două tipuri umane: unul de 9 capete înălțime și altul de 10 capete înălțime. Din numeroasele desene ale lui Leonardo,— aflate în *Quaderni d'anatomia* (Caiete de anatomie, păstrate la Windsor), precum și în alte caiete sau pe foi volante,— reiese că autorul lor a oscilat între canonul bizantin, canonul vitruvian și diferite alte canoane, în speranța că va reuși în cele din urmă să descopere legea matematică unică și definitivă a proporțiilor corpului omenesc. Totodată, în aceste desene se simte dezamăgirea pricinuită de faptul că orice constatare făcută pe un om în repaos își pierde valabilitatea atunci cînd omul se mișcă. Studiile lui Leonardo ne înfățișează oameni de diferite vîrste, de ambele sexe, în tot felul de poziții, în repaos și în mișcare. Aceasta este, de fapt, o caracteristică a epocii: artiștii renascentiști nu mai redau corpul omenesc în atitudini statice, votive, convenționale, ca cei medievali, ci sînt preocupați tot mai mult de observații antropometrice, precum și de *atti e gesti* (mișcări și gesturi). Posibilitățile de stabilire a unui canon ne fiind univoce, Leonardo a mai oscilat, în studiile sale și între două metode, cu două puncte de vedere diferite: metoda funcțională, bazată pe anatomie și fiziologia scheletului și mușchilor, și metoda estetică, bazată pe aspectul exterior al corpului omenesc, adică pe forme. Totodată, Leonardo l-a completat pe Vitruviu, introducînd, alături de jumătățile, sferturile, optimile și șaisprezecimile vitruviene, treimi și noimi. Dar pentru mintea lui iscoditoare, găsirea de „analogii“ nu era de ajuns, așa încît a părăsit studiul propriu-zis al proporțiilor și s-a apucat de anatomie și de studiul mișcărilor, cu gîndul să revină ulterior la proporții, dar n-a mai revenit niciodată, deoarece și-a dat seama că, în ciuda uriașei munci pregătitoare de documentare, n-a ajuns la un rezultat

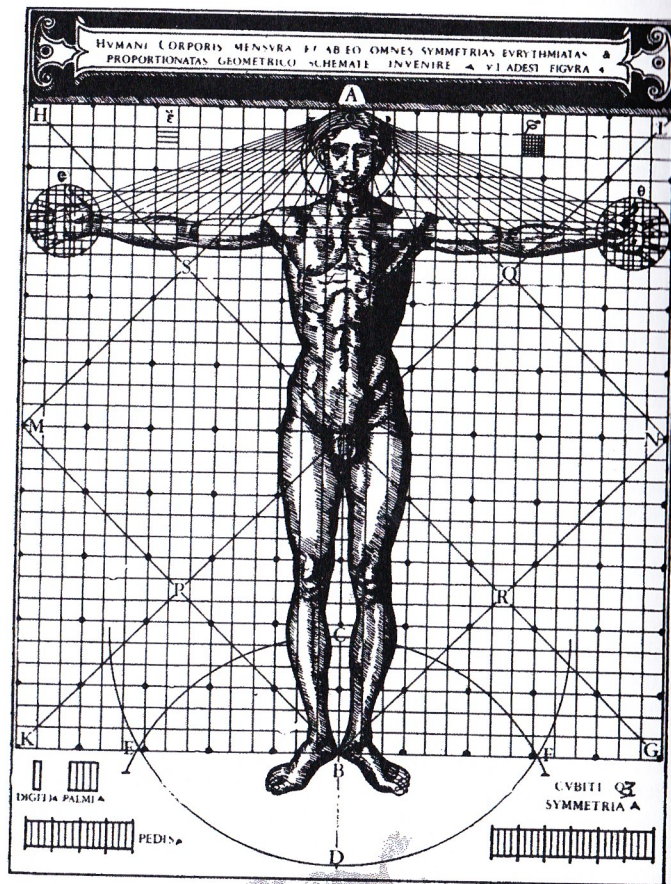


Fig. 84

care să poată fi expus sintetic într-o carte despre proporțiile corpului omenesc.

Din schițele lui Leonardo se desprind următoarele cote principale (înălțimea totală a corpului fiind notată cu H): înălțimea capului = $H/8$, înălțimea feței = lungimea minii = $H/10$, înălțimea capului (inclusiv gîtul) = $H/6$, cota ombilicului = $2H/3$, lungimea antebrațului (inclusiv mîna) = $H/4$, lungimea gambei = $H/4$, lungimea labei piciorului = $H/6$ etc.

Cercetările lui Leonardo da Vinci, deși n-au fost duse la bun sfîrșit, deși n-au avut drept rezultat o concluzie, un sistem nou, original, au făcut totuși școală și au fost continuate timp de vreo două secole de alți savanți și de alți artiști plastici. Cel dintîi dintre aceștia a fost Pomponio Gaurico (1480?–1530?), care, în lucrarea sa *De sculptura* (Despre sculptură, Florența, 1504), a încercat, încă din timpul vieții lui Leonardo, să elaboreze un canon original, combinînd învățătura lui Vitruviu cu unele constatări ale lui Leonardo.

În prima traducere a lui Vitruviu, efectuată de Cesare Cesariano (publicată în anul 1521), acesta a adăugat la text ilustrațiile pierdute ale versiunii originale antice, reconstituite de el ipotetic. Printre ele se aflau și bine cunoscutele scheme *homo ad quadratum* (fig. 84) și *homo ad circulum* (fig. 85).

Între timp, spiritul Renașterii se răspîndise și în afara Italiei, în primul rînd în Germania, în Franța, în Spania. În Germania, cam în același timp cu Leonardo, s-a ocupat de problema proporțiilor corpului omenesc și Albrecht Dürer (1471–1528). Ca și Leonardo, cu aceeași asiduitate și răbdare, dar cu și mai multă perseverență, Dürer a efectuat, timp de 28 ani (1500–1528), măsurători antropometrice pe bărbați și femei de diferite vîrste și tipuri. Pînă la moarte, Dürer a încercat, prin aceste studii, să smulgă naturii secretul „frumuseții supreme“, existentă în toate „făpturile vizibile“, fiind

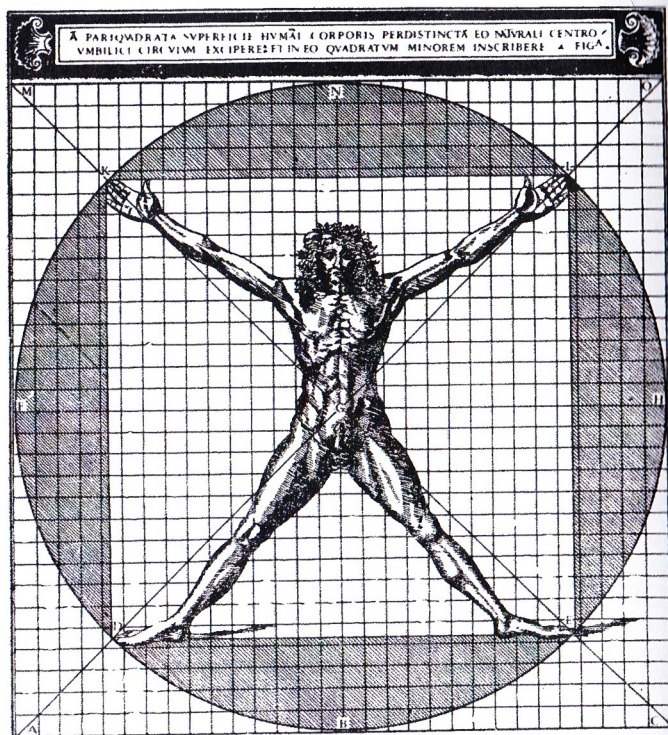


Fig. 85

convins că arta cu adevărat măreață și elevată nu se poate baza decît pe „știință”. Dürer nu cunoștea aproape de loc lucrărilor artiștilor italieni referitoare la proporțiile corpului omenesc, așa încît a pornit de la Vitruviu și de la geometrie. Primele lui desene, din anii 1500—1504, sînt figuri umane cu o axă verticală bine marcată, „construite” din pătrate și cercuri, capul

fiind de $1/8$ din înălțimea totală, iar fața de $1/10$ din înălțimea totală. În desenele lui Dürer din această primă perioadă, femeia seamănă mult cu bărbatul, dar după 1504 începe să se diferențieze. Cele două metode folosite de Leonardo, — metoda funcțională (pur organică) și metoda estetică (semiorganică), — Dürer le-a înlocuit prin metoda geometrică, esențialmente anorganică, uneori vag îmbinată cu cea estetică. Dürer a efectuat însă măsurători antropometrice nu numai pe oameni vii, ci și pe ... statui antice. Toate aceste studii, le-a aplicat în operele sale din epoca 1500—1505: *Adam și Eva*, *Apolo* etc.

Din contactul său cu umaniștii din Nürnberg, Dürer a aflat de noile curente artistice din Italia. Ne mai fiind mulțumit de rezultatele obținute prin metoda geometrică, Dürer a plecat la Veneția, unde a stat vreo doi ani (1505—1507), a văzut unele desene ale lui Leonardo și, ca urmare, a introdus în studiile sale procedee aritmetice: a început să lucreze cu raporturi numerice simple, ca Vitruviu. În această epocă a formulat o regulă: înălțimea torsului (de la gît la șold) se află față de coapsă ca și coapsa față de gambă (de la genunchi pînă la gleznă), — ceea ce a constituit o dublă noutate: în canoanele anterioare, coapsa și gamba erau egale, iar pe de altă parte aici apare pentru prima dată într-un canon o *proporție aritmetică*.

Acum, Dürer își alcătuiește și un fel de canon propriu. („Un fel de canon”, nu un canon propriu-zis, deoarece este vorba mai degrabă de rezultatele unor studii antropometrice.) În acest scop, Dürer preia modulul lui Alberti: *piciorul*, și îl împarte în 10 „numere”, fiecare număr în cîte 5 „părți” și fiecare parte în cîte 3 „fărime”. Nu este pe deplin mulțumit: „Cercetezi adeseori două sau trei sute de oameni, pînă găsești un lucru frumos sau două, pe care să le poți folosi...”; „Trebuie să măsoari de la punct la punct și să înscrii fiecare amă-

nunt . . ."; „Ce este frumusețea nu știu . . . Dar Creatorul lumii știe . . ."; etc. Dar Dürer și-a dus treaba la bun sfârșit și în anul 1528 își încheie lucrarea *Die vier Bücher von menschlicher Proportion* (Cele patru cărți despre proporția omenească), publicată la scurt timp după moartea lui. În cartea I, Dürer stabilește cinci perechi de tipuri (bărbați și femei): de 7, 8, 8, 9, 10 capete înălțime. Cele două tipuri de 8 capete corespund canonului vitruvian. În plus, mai apar aici și proporțiile copilului. În cartea a II-a intervin ale opt perechi de tipuri, fără raporturi numerice, ci bazate pe *exempeda* (ca la Alberti), unele figuri fiind înscrise în pătrat sau în cerc (conform teoriei lui Vitruviu). În cartea a III-a sînt date o serie de variante ale tipurilor din cărțile I și a II-a. În cartea a IV-a, Dürer abordează „știința mișcărilor“, care este însă lipsită de fundamentarea anatomică exactă, pe care Leonardo o avea. Desenele din cele patru cărți, din care dăm un exemplu (fig. 86) — supraincărcate cu cote cumulate și de detaliu și cu texte explicative, — prezintă atît figuri întregi, cît și părți ale corpului (capete, brațe, miini, gambe, picioare etc.), în elevație (din față, de profil) și în plan, unele dintre ele fiind încadrate în carioaje sau în alte sisteme de coordonate sau de repere. Toate aceste desene, deși sînt destinate, după spusa autorului lor, a fi folosite în atelierele artiștilor plastici, au mai degrabă caracterul de ilustrații la tabelele cu date antropometrice.

În ciuda caracterului lor, mai mult sau mai puțin exhaustiv pentru epoca respectivă, și în ciuda muncii stăruitoare și migăloase desfășurate de către autor timp de aproape trei decenii pentru elaborarea lor, *Cele patru cărți despre proporția omenească* sînt o lucrare greoaie, destul de anevoie de urmărit, fiind lipsită de claritatea necesară unui adevărat sistem.

Din a doua jumătate a secolului al XVI-lea merită a fi menționat și pictorul și sculptorul francez *Jean Cousin*

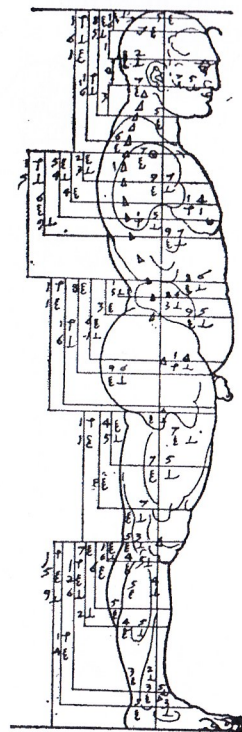


Fig. 86

Fiul (1520—1594), autorul lucrării *Livre de portraicture* (Carte despre redarea figurii umane, Paris, 1571), în care s-a ocupat și de proporțiile corpului omenească. Sistemul lui Cousin, inspirat direct din Vitruviu, este foarte simplu și clar, și tocmai de aceea foarte ușor de înțeles și de aplicat. Cousin indică metoda grafică pentru construirea figurii întregi, masculine sau feminine, din față, din trei-sferturi, din profil, din spate,

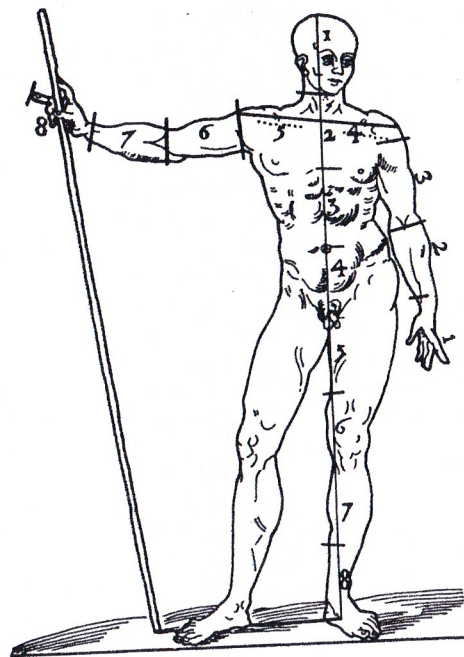


Fig. 87

precum și a părților figurii. Omul lui Cousin are 8 capete înălțime, ca cel al lui Vitruviu (fig. 87). Capul se împarte în înălțime în 4 diviziuni: bărbie — nări, nări — ochi, ochi — păr, calota craniană. Cele trei diviziuni superioare ale capului văzut din față se înscriu într-un cerc. Linia orizontală a ochilor se împarte în cinci diviziuni egale, ochii ocupând diviziunile a doua și a patra. Urechile ocupă, în înălțime, întreaga diviziune a nasului. Tot astfel, Cousin dă reguli și pentru construirea pe cale grafică a capului văzut din trei-sferturi, din

profil, din spate, a minii în diferite poziții, a labei piciorului etc., și le diferențiază după sex. Omilicul, la adulți, se află la a cincea diviziune (de jos în sus), deci împarte înălțimea totală în raportul $3/5 = 0,6$ (valoare foarte apropiată de $1/s = 0,618...$, — 3 și 5 fiind doi termeni consecutivi ai șirului lui Fibonacci). În Spania, în această perioadă, s-a ocupat de proporțiile corpului omenesc pictorul *Juan Arfe* (1535—1603), care a stabilit un canon modular, asemănător cu cel al lui Vitruviu, luând ca modul tot înălțimea feței. Manuscrisul cunoscut sub numele de *Codex Huygins*, elaborat la Milano în jurul anului 1570 și păstrat azi la

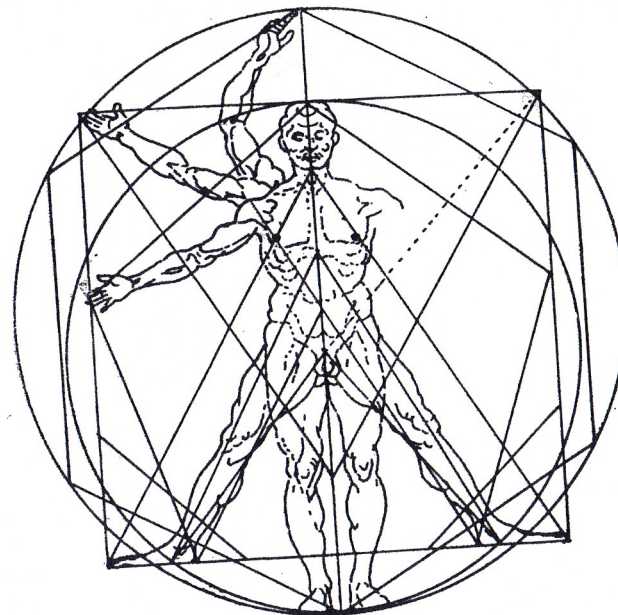


Fig. 88

Biblioteca Pierpont Morgan din New York, conține o serie de 21 desene, printre care unele — potrivit părerii experților, — chiar de mîna lui Leonardo. În aceste desene — care ilustrează un capitol despre „Forma și structura corpului omenesc”, — figura umană, în poziția *homo ad circum*, dar cu brațele întinse lateral în jos, nu în sus, se înscrie perfect în pentagonul regulat, ca în schema lui Agrippa de Nettesheim, iar în alte poziții se înscrie și în hexagonul regulat și în octogonul regulat (fig. 88). Alt desen al manuscrisului înfățișează corespondența dintre corpul omenesc și exprimarea grafică

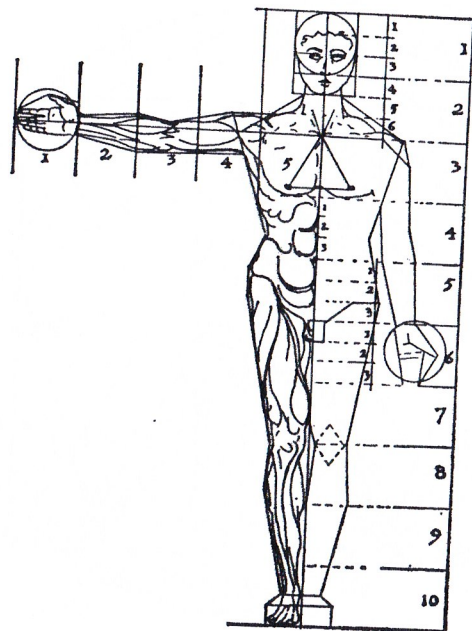


Fig. 89

a comentariului vitruvian al lui Cennino Cennini referitor la triangulația fațadei Domului din Milano. Un text introductiv al capitolului compară spațiul sferic de acțiune a corpului omenesc și cercurile descrise de membrele lui superioare și inferioare, de cap, de degete etc. în mișcările lor, cu mișcările corpurilor cerești, constituind astfel puntea de legătură dintre trecut (viziunile cosmice ale sfintei Hildegard) și viitor (sistemul de proporții cosmice al lui Kepler).

Pictorul italian *Paolo Giovanni Lomazzo* (1538—1600) a scris o lucrare intitulată *Trattato dell'arte della pittura* (Tratat despre arta picturii, Milano, 1584), în 7 părți, dintre care în prima se ocupă, printre altele, și de proporțiile corpului omenesc. Lomazzo nu folosește ca modul înălțimea capului, ci a feței, care, ca la Vitruviu, intră de 10 ori în înălțimea totală a corpului, ceea ce dă o înălțime totală de $7\frac{1}{2}$ capete (fig. 89). În anul 1590, Lomazzo, în tratatul său *Idea del tempio della pittura* (Idea templului picturii), completează seria de poligoane regulate în care se înscrie corpul omenesc, adăugind la cele din *Codex Huygins*, triunghiul echilateral, cu precizarea că, în schema *homo ad circum*, omul trebuie să formeze cu picioarele sale întinse un unghi de 60° , pentru ca virfurile degetelor picioarelor să fie tangente la cercul lui Vitruviu.

d. Secolele al XVII-lea și al XVIII-lea

În secolele al XVII-lea și al XVIII-lea — epoca barocului și apoi a rococo-ului în arhitectură, — în teoria proporțiilor corpului omenesc se suprapun și se întrepătrund reminiscențe ale epocii anterioare și presimțiri ale celei următoare. Căutările, care în timpul Renașterii au dus la un număr atât de mare de sisteme și de ca-

noane, sînt acum din ce în ce mai rare. Problema e în așteptarea unor criterii noi.

În secolul al XVII-lea, unul dintre primii și foarte puținii cercetători ai problemei a fost artistul plastic francez *Gérard* (sau *Girard*) *Audran* (1640—1703), care a cercetat-o într-adevăr după un criteriu nou: n-a încercat să formuleze un canon, ci să stabilească „modele” demne de imitat, și de aceea n-a făcut măsurători pe viu, ci pe statui antice. Statui antice măsurase, printre alții, și Dürer, dar numai în subsidiar, pentru a completa și verifica rezultatele măsurătorilor antropometrice efectuate pe oameni vii, și punînd cotele statuiilor în aceeași oală cu cele ale oamenilor vii,— pe cînd Audran a măsurat numai statui antice, iar datele astfel obținute nu le-a contopit în valori medii, ci le-a considerat valori unicate, diferențiate pe tipuri umane. Astfel, Audran i-a măsurat: pentru forță, pe Hercule Farnese; pentru eleganța virilă, pe Meleagru; pentru caracterul divin, pe Apolo Pitianul; pentru grație, pe Venus de Medici. Ca unitate, Audran a luat înălțimea capului, pe care a divizat-o în 4 părți, și fiecare parte în cîte 12 minute. Rezultatele obținute au indicat cote care au variat astfel: înălțimea totală a corpului, de la 7c2p (Meleagru) la 7c3p7m (Hercule Farnese); lățimea pieptului la nivelul subsuorilor, de la 1c1p5m (Apolo Pitianul) la 1c11m (Venus de Medici); lungimea gambei, de la 1c3p5m (Hercule Farnese) la 2c9m (Apolo Pitianul); lungimea piciorului, de la 1c4m (Meleagru) la 1c9¹/₂m (Hercule Farnese); etc.

Pictorul spaniol *Crisóstomo Martínez y Sorli* (1628—1694) a continuat studiile compatriotului său Juan Arfe, făcute cu un secol în urmă, și a stabilit și el un canon modular, similar cu celelalte, luînd ca modul tot înălțimea feței.

În secolul al XVIII-lea, datele culese de către *Gérard Audran* în secolul precedent au fost completate de către

diverși cercetători, prin măsurători efectuate pe alte statui antice (Apolo de Belvedere etc.). Pictorul german *Johann Georg Bergmüller* a publicat la Augsburg, în anul 1723, cartea *Anthropometria, oder Statut des Menschen von der Geburt an nach seinem Wachstum und verschiedenen Alter nach den Regeln der Proportion* (Antropometria, sau statura omului începînd de la naștere, după creșterea lui și după diferite vîrste, după regulile proporției). Cartea, care nu urmărea să fie altceva decît un manual practic pentru artiștii plastici, sintetiza și prelucra, într-o manieră personală, materialul oferit de *Cele patru cărți* ale lui Dürer și de *Codex Huygins*, formulînd o serie de reguli simple și clare. Totodată, cartea lui Bergmüller a dezvoltat, pentru prima dată pe larg, problema evoluției și modificărilor proporțiilor corpului omenesc în funcție de vîrstă — problemă abordată anterior abia în epoca Renașterii, cînd n-a fost însă tratată decît foarte sumar. De altfel, în secolul al XVIII-lea s-au pus și bazele cu adevărat științifice ale antropometriei moderne. Nu este întimplător că titlul cărții lui Bergmüller, deși tratează problema proporțiilor corpului omenesc, începe cu cuvîntul „Antropometria”, autorul ei fiind convins că acest termen este sinonim cu „știința proporțiilor”, — după cum reiese din faptul că după „Antropometria” Bergmüller scrie „sau”. Fenomenul este caracteristic pentru epoca respectivă: în mintea savanților și a artiștilor plastici ai epocii își face loc tot mai stăruitor ideea că omul — indiferent de sex și de vîrstă, — este pus în proporție de către natură după anumite legi și că antropometria nu face altceva decît să exploreze acele legi, să le descopere, să le înregistreze și să le sistematizeze.

În cadrul dezvoltării antropometriei se înscrie și descoperirea diferențierii grupurilor etnice umane după unghiul facial al scheletului. Descoperirea, făcută în

urma unor observații și măsurători efectuate pe un mare număr de schelete de capete umane, s-a datorat anatomistului și naturalistului olandez *Petrus Camper* (1722—1789). Unghiul facial este format de două linii drepte: una orizontală (sau aproape orizontală), care trece prin orificiul auditiv, iar cealaltă tangentă la dinții incisivi și la frunte. Acest unghi, care influențează puternic proporțiile capului omului, îndeosebi văzut din profil, este de $60^\circ \dots 70^\circ$ la rasa neagră și de $70^\circ \dots 80^\circ$ la rasa albă. Artiștii antici au exagerat uneori unghiul facial al personajelor lor; astfel, de pildă, Apolo de Belvedere are un unghi facial de peste 90° (valoare care nu se întâlnește niciodată în natură).

e. Epoca modernă și contemporană

La începutul secolului al XIX-lea, problema proporțiilor corpului omenesc părea ajunsă aproape de capătul drumului: timp de două milenii fuseseră stabilite numeroase canoane, bazate fie pe reguli convenționale, fie pe raporturi numerice, fie pe unități modulare. Multe dintre aceste canoane semănau unele cu altele, putând fi grupate ca variante ale unui număr foarte restrins de sisteme. Ultimele încercări pe această linie evolutivă le-au făcut, în prima jumătate a secolului al XIX-lea, un om de știință și un artist plastic: Gerdy și Schadow.

Anatomistul francez *Pierre-Nicolas Gerdy* (1787—1850) a publicat în anul 1829 un *Traité d'anatomie* (Tratat de anatomie), în care a asociat strădaniile bimilenare ale teoriei proporțiilor corpului omenesc cu antropologia și anatomia modernă. Din această asociere a rezultat un canon, ce-i drept, foarte asemănător cu multe canoane anterioare, dar de astă dată fundamentat pe date științifice certe. În canonul lui Gerdy

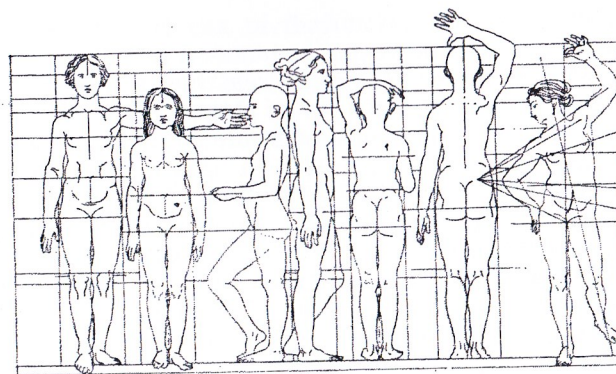


Fig. 90

omul are 8 capete înălțime. Văzut din profil, capul se înscrie într-un pătrat, cu centrul geometric în orificiul auditiv, aceasta fiind și proporția capului *Gladiatorului*.

Sculptorul german *Gottfried Schadow* (1764—1850), director al Academiei de arte plastice din Berlin, a publicat în anul 1834 cartea *Polyklet oder von den Massen des Menschens* (Policlet sau despre măsurile omului). Cartea — un tratat de știința proporțiilor, destinat artiștilor plastici — conține și 29 planșe, foarte bine și îngrijit desenate, în care autorul dă proporțiile corpului copiilor de ambele sexe (fig. 90), de la naștere până la vîrsta de 20 ani, studiați atît după sistemul modular, cît și după un sistem metric (unitatea de măsură fiind *folul renan*).

Cu aceste două manifestări, studiul proporțiilor corpului omenesc părea epuizat. Problema ajunsese la un punct mort. Atît oamenii de știință, cît și artiștii plastici și-au dat seama că orice căutare în plus devenise inutilă. Într-adevăr: ce valoare poate avea un canon

stabilit după un anumit individ sau după un anumit grup de indivizi, de vreme ce oamenii sînt atît de diferiți între ei? Apoi, fiecare individ mai suferă mutații în timpul vieții: de la naștere pînă la vîrsta de aproximativ 20 ani, talia lui crește, iar la bătrînețe scade; pe parcurs se poate îngrășa sau poate slăbi, etc. — toate aceste mutații fiind de natură să-i modifice substanțial proporțiile. Oamenii se mai diferențiază și după sex. De asemenea, mai există și diferențieri după grupuri etnice, popoare, rase, zone geografice și climatice etc. Atunci: care este canonul just? Există oare un canon valabil pentru toți oamenii, sau măcar pentru un grup de oameni? Există vreo lege sau cel puțin vreo regulă potrivit căreia se produc mutațiile; etc. etc. Răspunsul unic și tranșant la acest ghem de întrebări l-a dat *Adolf Zeising* (1810—1876).

Zeising n-a fost nici antropolog, nici anatomist, nici artist plastic, ci pur și simplu un intelectual german multilateral, cu numeroase preocupări științifice, literare și artistice dintre cele mai variate, autor al unui mare număr de lucrări cu subiecte de asemenea dintre cele mai variate. Printre aceste lucrări se numără și cartea *Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unbekannt gebliebenen, die Natur und Kunst durchdringenden, morphologischen Gesetz* (Noua teorie a proporțiilor corpului omenesc, extrasă dintr-o lege morfologică, rămasă pînă acum necunoscută și care predomină în natură și în artă, Leipzig, 1854), în care se află, în concluzia referitoare la proporțiile corpului omenesc, „oul lui Columb“ al problemei. Zeising a folosit pentru prima dată în studiul proporțiilor corpului omenesc *statistica matematică*. În acest scop, a luat valorile metrice și modulare ale fiecărui element component al corpului omenesc, așa cum apar ele în numeroasele canoane elaborate în

decursul veacurilor, și a calculat *valoarea medie ponderată*. (Prin valoare medie ponderată se înțelege valoarea medie aritmetică, în care fiecare valoare individuală participantă la calculul mediei este afectată de un coeficient de frecvență.) Cu alte cuvinte, Zeising a calculat — pentru fiecare element în parte și după criterii științifice moderne — un μέσος (v.: IV.B.I.a. § 4). Procedînd astfel, a ajuns la constatarea uluitoare că există o lege, care guvernează proporțiile corpului omenesc al oricărui individ, bărbat sau femeie, de orice vîrstă, de orice rasă, în orice moment al vieții etc., adică o lege universală, și că acea lege este *secțiunea de aur*.

S-a aflat astfel că ombilicul împarte înălțimea totală a omului după secțiunea de aur (indiferent de valoarea absolută a înălțimii totale); că fiecare din cele două segmente ale înălțimii totale astfel obținute (sol—ombilic și ombilic—creștet) este împărțit la rîndul lui tot după secțiunea de aur; că fiecare din cele patru segmente astfel obținute sînt împărțite iarăși după secțiunea de aur; și așa mai departe, în segmente tot mai mici (fig. 91), pînă la cele mai mărunte părțile, pînă la celule, — corpul omenesc putînd fi privit în elevație frontală, în elevație laterală, în elevație posterioară, în plan, în secțiuni etc., în repaos sau în mișcare. Și că legea împărțirii după secțiunea de aur rămîne valabilă indiferent de mutațiile metrice suferite de individul respectiv în timpul vieții.

Descoperirea lui Zeising — un adevărat și uriaș salt calitativ în acest domeniu — a stîrnit senzație în primul moment, dar foarte curînd toată lumea și-a dat seama că, în definitiv, era ceva firesc: timp de milenii, omenirea a căutat un canon aritmetic, sau metric, sau modular, adică un canon anorganic, aplicabil corpului omenesc, care însă este un *organism viu* și care deci nu poate fi guvernat decît de o lege *organică*.

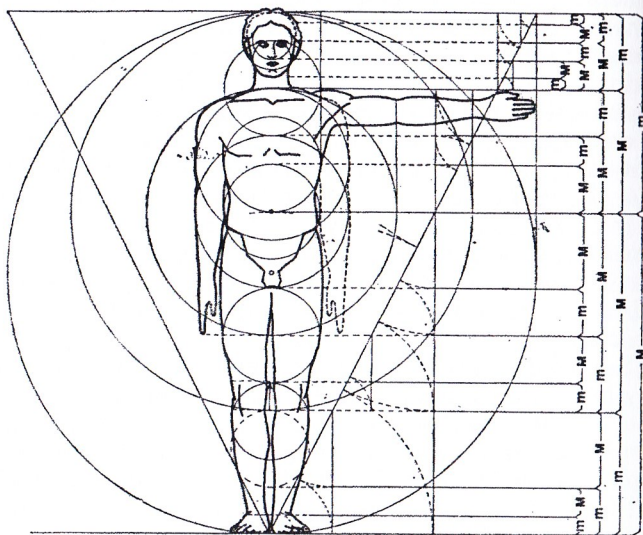


Fig. 91

Se prea poate ca descoperirea lui Zeising să nu fi fost chiar a lui Zeising. De vreme ce secțiunea de aur era cunoscută încă din Antichitatea îndepărtată, nu este exclus ca faptul că proporțiile corpului omenesc sînt guvernate de către secțiunea de aur să fi fost și el cunoscut. Îndeosebi grecii vechi, care s-au priceput să aplice secțiunea de aur, cu atita rafinament, în arhitectură, pot fi bănuți că au cunoscut și corelația organică dintre proporțiile corpului omenesc și secțiunea de aur. Întrucît însă în Antichitatea indiană și în cea egipteană corpul omenesc era înfățișat în operele de artă plastică numai după canoane convenționale, iar din Antichitatea greco-romană nu ne-au rămas mărturii certe decît vreo cîteva crimepeie ne semnificative

din scrierea lui Policleet și capitolul 1 al cărții a III-a a lui Vitruviu, sîntem nevoiți — pînă la proba contrarie — să-i lăsăm lui Zeising întreaga glorie a descoperirii.

După Zeising, ca urmare a rezolvării vechii probleme, nu s-au mai căutat alte canoane și nici n-ar mai fi avut rost să se caute. Și, lucru curios, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, descoperirea lui Zeising — care ar fi putut contribui la crearea de opere de artă plastică de înaltă valoare — a început să devină mai mult sau mai puțin inutilă. Printr-o bizară coincidență, la scurt timp după apariția cărții lui Zeising, artele plastice au început să se îndepărteze — treptat, dar tot mai hotărît, — de academism, datorită noilor, școli și curente: impresionismul, neoimpresionismul etc. Artiștii plastici nu mai aveau nevoie de un canon realist al corpului omenesc, nu mai înfățișau în operele lor corpul omului așa cum este el în realitate, așa cum l-a creat natura, ci așa cum îl vedeau ei, prin prisma principiilor școlii ai cărei adepți erau. Așa încît, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, știința proporțiilor în artele plastice s-a mulțumit să facă inventarul istoric al activității din trecut a artiștilor plastici și a oamenilor de știință în acest domeniu.

Situația a rămas neschimbată și la începutul secolului al XX-lea. Au apărut alte școli și curente de artă plastică neacademiste: futurismul, cubismul etc. Proporțiile corpului omenesc păreau că nu mai prezintă nici un interes pentru artiștii plastici neconformiști.

În momentul în care dosarul părea închis și pus la arhiva istoriei, arhitectul francez *Le Corbusier* (v.: IV.A. 4) a avut ideea să inverseze problema: dacă acum nu mai căutăm să aflăm care sînt proporțiile corpului omenesc, dacă aceste proporții ne sînt acum cunoscute, la ce ne poate servi cunoașterea lor? Cu alte cuvinte, proporțiile corpului omenesc, care fuseseră mai înainte

obiectivul cercetărilor, punctul lor final, devin acum premise de lucru, punctul de pornire.

În anul 1949, Le Corbusier a publicat cartea *Le Modulor*, în care propunea un sistem modular bazat pe secțiunea de aur (fr.: *or* = aur), aplicabil în arhitectură, dar dedus din proporțiile corpului omenesc. Pornind de la ideea că spațiul arhitectural trebuie să fie pus în proporție după dimensiunile beneficiarului, adică ale omului, Le Corbusier admite ipoteza că un om de statură mijlocie, dacă ridică un braț în sus, se înscrie într-un gabarit vertical de 226 cm. Ombilicul împarte această înălțime în două părți egale, iar distanța de la sol până la articulația celeilalte miini, lăsată în jos, este de 86 cm. Rezultă astfel următorul șir fibonaccian (cu termenii rotunjiți în milimetri întregi): 10, 34, 44, 78, 126, 204, 330, 534, 863, 1397, 2260, ... Această este seria numită ulterior „albastră” a Modulorului. Spațiul arhitectural, precum și obiectele aferente (uși, ferestre, mobilier, scări, utilaje etc.) trebuie, potrivit lui Le Corbusier, să fie standardizate după aceste cote, spre a se obține o deplină armonie spațială și o perfectă corespondență între om și mediul lui înconjurător. S-a constatat însă că termenii seriei „albastră” a Modulorului sînt mult prea mari pentru a fi folosiți în practică, așa încît autorul a elaborat un alt șir fibonaccian, tot cu termenii rotunjiți în milimetri întregi, numit seria „roșie”, care pornește de la raportul dintre înălțimea sol—ombilic și înălțimea ombilic—creștet: 3, 6, 9, 15, 24, 39, 63, 102, 165, 266, 432, 698, 1130, 1828, 2958, 4786, ...

Le Corbusier urmărea să ofere contemporanilor săi, prin Modulor (fig. 92), un „instrument“ auxiliar, nu o regulă fixă, rigidă, — după cum mărturisește el însuși în prefața cărții. Totodată, urmărea să împace sistemul de măsuri anglosaxon, care este *organic*, fiind bazat

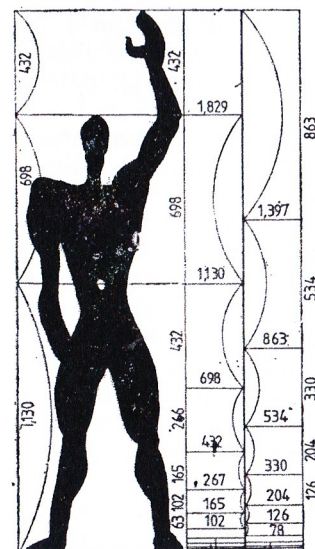


Fig. 92

pe unități naturale, precum degetul (țolul), piciorul, cotul etc., cu sistemul metric, care este *anorganic*. O altă împăcare urmărită, pe care însă Le Corbusier nu o menționează în prefața sa, este aceea dintre secțiunea de aur și proporțiile corpului omenesc pe de o parte, și industrializarea și standardizarea construcțiilor, pe de altă parte. A reușit oare? Părerile sînt foarte împărțite în această privință. Interesele producției industriale nu mai țin seama astăzi de alte considerente, în afară de cele tehnice și de cele economice. Oricum, problema proporțiilor corpului omenesc a trecut în istorie.

2. COMPOZIȚIA

a. În pictură

Pentru a studia punerea în proporție în arhitectură, precum și proporțiile corpului omenesc, am avut la dispoziție numeroase opere de arhitectură și de artă plastică, ca și un mare număr de scrieri cu aceste subiecte. În ceea ce privește studiul punerii în proporție a compoziției în pictură, situația este însă cu totul alta: nu dispunem aproape de loc de scrieri, care să fi tratat acest subiect, iar descifrarea punerii în proporție din cercetarea directă a picturilor ar fi o muncă de Sisif, deoarece nu numai fiecare școală, dar și fiecare pictor, are o manieră proprie și un stil propriu, care se repercutează și asupra punerii în proporție a compoziției picturale.

Pictura egipteană a Antichității cunoștea, ce-i drept, reguli de punere în proporție a compoziției, dar acele reguli nu făceau nimic altceva decât să concretizeze o serie de prescripții religioase sau politice: cum trebuie înfățișat, într-un ansamblu, zeul sau faraonul (ca așezare, ca dimensiuni etc.), cum trebuie dispuse ierarhic anumite alte personaje etc. De asemenea, caroiarele și celelalte linii ajutătoare, care se mai pot vedea și astăzi pe picturile egiptene antice, nu aveau alt scop decât să-i ajute pe pictori, atât din punctul de vedere profesional, cât și din cel regulamentar. Nu se întrevade în aceste informații nici o intenție de punere în proporție cu caracter pur estetic.

Din Antichitatea greco-romană, tot așa, nu ne-au rămas nici un fel de indicații referitoare la punerea în proporție a compoziției picturale.

Din epoca Renașterii timpurii există consemnări ale unor contemporani ai lui Giotto, care susțin că acesta obișnuia să-și traseze, pe panou sau pe pânză, înainte

de a picta tabloul, o rețea de linii, în cărbune. Consemnările respective sînt luate de unii comentatori drept un indiciu că Giotto își puna în proporție picturile după anumite principii, cunoscute numai de el. Veracitatea ipotezei este însă foarte îndoielnică, deoarece toți pictorii din lume, din orice epocă, își desenează mai întâi în linii mari compoziția, apoi își precizează desenul, și abia după aceea trec la culoare. Desenul sumar al viitorului tablou nu este însă sinonim cu o punere în proporție. Este de presupus chiar că, în marea majoritate a cazurilor, pictorii s-au orientat după propriul lor gust și după propriul lor simț artistic, — factori care i-au dus aproape întotdeauna, în mod automat, la o justă punere în proporție a compoziției, fără să mai aibă nevoie de reguli.

Se pot totuși desprinde unele idei și din examinarea directă a picturilor. Astfel, de pildă, în compozițiile picturale, în care scena înfățișată este încadrată într-o arhitectură, convergența liniilor, paralele în spațiu, într-un punct de fugă, constituie în sine o punere în proporție, sau cel puțin un element de punere în proporție. Uneori, însă, nici în aceste cazuri nu se obține o justă punere în proporție, din cauza greșelilor de perspectivă, aproape nelipsite, chiar în tablourile unor pictori de mare prestigiu. Dacă arhitectura din tablou este simetrică, atunci centrul de perspectivă exercită o puternică atracție optică, și de aceea pictorul plasează de obicei în acest punct personajul sau obiectul principal al compoziției.

Alt procedeu de punere în proporție, în pictură, utilizat uneori de către pictori, este încadrarea compoziției într-o figură geometrică regulată sau într-un grup de figuri geometrice regulate, alăturate sau suprapuse. Un exemplu în acest sens este celebra gravură a lui Albrecht Dürer, intitulată *Melancolia*, în care liniile dominante ale compoziției urmează în mod

vădit laturile unui pentagon regulat stelat. Nu este însă sigur că, în acest caz, intenția autorului a fost punerea în proporție artistică. Mai degrabă se poate presupune că Dürer a urmărit, prin pentagramă, o punere în proporție simbolică, deoarece în gravură apare și un „pătrat magic“ (un pătrat, în care numerele de la 1 la 16 sînt astfel dispuse pe 4 rînduri de cîte 4, încît suma lor pe fiecare rînd, pe fiecare coloană și pe fiecare diagonală să fie aceeași: 34). De altfel, chiar și titlul gravurii a fost pus în discuție de către unii exegeți. Este foarte posibil ca personajul din gravură să simbolizeze, în intenția lui Dürer, altă idee. În aceeași dilemă ne aflăm ori de cîte ori găsim în picturi figuri geometrice: nu putem ști niciodată dacă ele simbolizează ceva, și ce anume, sau dacă sînt pur și simplu un procedeu grafic de punere în proporție a compoziției.

Un mijloc cert de punere în proporție a compoziției unei picturi este — în cazul în care pictura are două registre — inegalitatea înălțimilor registrelor. În artele plastice, ca și în arhitectură, două egalități suprapuse produc un efect vizual foarte neplăcut. Și, într-adevăr, înălțimile celor două registre ale unui tablou sînt foarte rar egale; în marea majoritate a cazurilor, ele se află într-un raport care variază între $1:\sqrt{2}$ și $1:\sqrt{3}$. Din instinct artistic, pictorii au oscilat așadar în jurul valorii $1:s = 1:1,618 \dots$, iar uneori, la marii maeștri, raportul dintre înălțimile celor două registre are chiar această valoare.

În portret — dacă este vorba de un bust — centrul de greutate al compoziției, adică centrul geometric al ovalului feței, se află de obicei pe axa verticală a tabloului, dar la distanțe inegale de marginile lui orizontale, raportul dintre aceste două distanțe fiind în general foarte apropiat de s (sau, respectiv, de $1/s$).

Bineînțeles, și în legătură cu punerea în proporție a compozițiilor picturale, cercetătorii moderni și contemporani s-au dedat la exagerări regretabile. Unii dintre ei au vorbit chiar despre o „geometrie secretă a pictorilor“, ca și cum toți pictorii din lume și din toate zonele geografice ale Pămîntului ar fi fost și sînt membrii unei asociații secrete, deținătoare a unei geometrii a ei, alta decît cea euclidiană. Acești cercetători încercă să identifice pe fiecare tablou celebru gata pictat, trama de linii ajutătoare desenată de către autorul lui în faza de primă concepție a operei. În afară de faptul că o asemenea încercare este foarte hazardată, fiind bazată pe pure presupuneri, cercetătorii respectivii merg atît de departe cu aceste presupuneri, încît trasează, pentru fiecare tablou celebru, construcții geometrice dintre cele mai fanteziste, cu totul lipsite de corespondențe pe tablou. Ca și în cazul trian-gulațiilor exagerate, imaginare, fără suport real în operă, prezentate de unii comentatori ai punerii în proporție în arhitectură, — majoritatea liniilor drepte sau curbe, presupuse de cercetătorii „geometriei“ ascunse a unor tablouri celebre, nu trec prin nici un punct semnificativ al compoziției, ci constituie o pură fantasmagorie geometrică, independentă de opera respectivă, putînd fi aplicată foarte bine și altor tablouri. Punerea în proporție a compoziției în pictură urmează aceleași principii ca și în arhitectură, dar reducînd spațiul cu trei dimensiuni al arhitecturii la spațiul cu două dimensiuni al picturii, adică la *plan*.

De-a lungul veacurilor și în diferitele zone geografice, pictorii au folosit pentru punerea în proporție a compoziției operelor lor — în măsura în care această punere în proporție nu a fost dictată de prescripții rituale convenționale, — cele mai variate „idei“ geometrice: o linie (dreaptă sau curbă) dominantă (ca de pildă celebra diagonală renascentistă), sau un grup de ase-

menea linii, dispuse după o anumită regulă, sau o figură geometrică etc. Contrar aparențelor, acest ade-văr rămâne valabil și pentru pictura curentelor moderne și contemporane, care nesocotesc cu totul academismul; cubismul și suprarealismul, de pildă, sint, în fond, o exacerbare a geometrismului pictural.

b. În sculptură

Sculptura se află la mijlocul drumului dintre pictură și arhitectură: ca artă plastică, sculptura se comportă, în problema proporțiilor compoziției, ca și pictura, dar intrucit trece de la plan la spațiu, face apel și la regulile de punere în proporție ale arhitecturii.

Ca și pentru compoziția picturală, nu dispunem aproape de loc de informații scrise nici privitor la punerea în proporție a compoziției sculpturale.

În India antică, punerea în proporție a compoziției unei opere sculpturale era subordonată adeseori, ca și cea a unei figuri umane izolate, unui considerent practic: inscriptibilitatea în forma paralelipipedică a blocului de piatră. Acest considerent se regăsește și în Egiptul antic și a traversat și marea Mediterană, ajungând în Grecia epocii arhaice, iar apoi, în epoca greco-romană clasică, a dispărut.

În măsura în care face parte integrantă din arhitectură — ca de pildă la edificiile monumentale cu o bogată decorație sculpturală, — sculptura se adaptează punerii în proporție arhitecturale.

Sculptura monumentală independentă — de pildă monumentele sculpturale publice, situate în unele piețe urbane (ex.: statuia ecvestră a lui Mihai Viteazul, din București) sau în locuri comemorative (ex.: Mauzoleul de la Mărășești) — constituie în sine o compoziție arhitecturală, așa încît este pusă în proporție după regulile punerii în proporție în arhitectură.

V

ÎNCERCARE DE SINTEZĂ

Ce e rău și ce e bine,
Tu te-ntreabă și socoate...

MIHAI EMINESCU

A. Constatări

1. SCURT ISTORIC

Încă din epoca preistorică, omul a observat că lumea înconjurătoare nu este conformată la întimplare, ci că este *pusă în proporție* de către Natură, după anumite legi. Mai târziu, omul și-a mai dat seama că punerea în proporție efectuată de către Natură are o rază de acțiune extrem de vastă: de la microcosm până la macrocosm, de la gizele Pământului până la stelele Cerului.

În Antichitatea îndepărtată — în mileniile IV—II î.e.n., — învățații chinezi, perși, indieni, egipteni, au descoperit unele legi de punere în proporție ale Naturii, și le-au adăugat tezaurului secret de cunoștințe științifice pe care îl acumulasera și pe care îl comunicau din generație în generație, numai pe cale inițiativă. Întrucât, însă, acei învățați erau, aproape toți, preoți de rang înalt, în punerea în proporție a operelor de arhitectură și de artă plastică au început să se strecoare și considerente simbolice, legate de unele comandamente religioase. Totodată, cu timpul, oamenii au încercat să concureze și să întreaacă Natura, creînd ei înșiși alte legi de punere în proporție, derivate din cele

naturale, iar mai târziu altele cu totul independente de cele naturale. Așa au luat naștere regulile și metodele de punere în proporție semiorganice și cele anorganice, acestea din urmă avînd însă circulație numai în cercurile profane, ale „neinițiaților”. Metodele și formele semiorganice și cele anorganice sînt îndeosebi produse ale geometriei. Tot produse ale geometriei sînt și regulile cu caracter meșteșugăresc, care au fost create pentru a înlesni practica profesională, dar care, amestecate cu regulile de punere în proporție propriu-zise, au creat uneori confuzii, ne mai putînd fi separate de celelalte.

Primele scrieri referitoare la știința proporțiilor, din cîte ne-au rămas, datează din perioada clasică a civilizației grecești. Euclid a formulat cel dintîi, ca matematician, legea naturală de bază a punerii în proporție, cunoscută azi sub denumirea de *secțiunea de aur*. De la romani ne-a rămas scrierea lui Vitruviu. Evul Mediu a tratat apoi mai pe larg problema, dar amalgamînd-o cu idei mistice creștine, iar Renașterea a laicizat-o, dîndu-i o coloratură științifică, oarecum modernă. La sfîrșitul secolului al XVI-lea, Kepler a formulat în scris proporțiile sistemului nostru solar.

În epoca modernă și contemporană, labirintul căutărilor a fost înlăturat, prin descoperirea — sau mai bine zis, prin redescoperirea, — priorității absolute a secțiunii de aur: Mössel a demonstrat acest adevăr pentru punerea în proporție în arhitectură, iar Zeising pentru proporțiile corpului omenesc. Astăzi știm că o justă punere în proporție, în general, respectă, sau cel puțin parafrazează, una din formele sau manifestările aritmetice sau geometrice ale secțiunii de aur.

2. LEGILE NATURALE ALE PROPORȚIILOR

Legile naturale, organice, ale proporțiilor, sînt următoarele:

a. În sistemul nostru solar: *legea lui Kepler* (inscripțibilitatea celor cinci poliedre regulate posibile în sferile corespunzătoare orbitelor celor șase planete clasice) și *legea lui Titius-Bode*.

b. Pe Terra:

— Legea aritmetică numită *legea creșterilor organice*, adică *șirul lui Fibonacci*.

— Legea geometrică numită *secțiunea de aur*.

Între aceste două legi, cea aritmetică și cea geometrică, există corelații atât de strînse, încît se poate afirma că ele nu sînt decît două fațete, numai în aparență distincte, ale unei legi unice.

— Legea echilibrului în timp (*ritmul și euriitmia*) și în spațiu (*simetria*, în înțelesul actual al cuvîntului).

În afară de aceste legi naturale, mai există două modalități care pot deveni legi, prin intervenția omului:

— *Modularea* (adică subordonarea obiectului în cauză unui modul, de preferință organic), care creează ritm și care deci se transformă într-un aspect al ritmării.

— *Simbolismul*, care poate conferi unor forme caracter natural: dacă în mintea unui om există convingerea (religioasă sau de altă natură) că o anumită relație simbolică este o urmare a unei voințe divine — divinitatea fiind o personificare, conștientă sau nu, a forțelor Naturii, — punerea în proporție pe baza aceluia simbol devine firească, organică, și rămîne astfel atîta timp cît suportul simbolic mental se menține.

3. ÎNVĂȚĂMINTE

Omul, fiind o ființă vie, organică, înclină din instinct spre tot ceea ce este firesc, organic, și, tot din instinct, respinge tot ceea ce este nefiresc, anorganic. De aceea, instinctul îl determină să considere că este frumos orice obiect organic, creat fie de către Natură, fie de către mîna omului.

În consecință, o operă de arhitectură sau de artă plastică, pusă în proporție după legi organice, naturale, îi va apărea întotdeauna omului normal ca frumoasă. Acesta ar putea fi punctul de pornire al unei noi estetici. Diferitele sisteme filosofice au creat estetici bazate pe fel de fel de criterii: afective, senzoriale, intelectuale etc. Noua estetică s-ar putea baza pe *organicitatea* obiectului contemplat.

B. Recomandări

În zilele noastre, cînd legile punerii în proporție și metodele ei ne sînt cunoscute, nu mai rămîne decît ca ele să fie aplicate în mod judicios. În acest scop, iată cîteva recomandări, care rezultă de la sine din datele expuse în capitolele anterioare.

1. ÎN ARHITECTURĂ

a. Este indicat să se evite greșeala săvîrșită frecvent în trecut, de a se triangula edificiul numai pe proiecțiile sale ortogonale. O clădire trebuie pusă în proporție *în spațiu*. Acest obiectiv poate fi realizat în două feluri:

— Luînd în considerare nu proiecțiile ortogonale ale clădirii, ci volumele ei;

— Punînd în proporție nu proiecțiile ortogonale (cilindrice) ale clădirii, ci proiecțiile ei conice, adică vederile ei perspective.

b. O clădire nu trebuie pusă în proporție izolat, independent, ci numai încadrată în anturajul ei arhitectural și natural. În acest scop, întregul ansamblu trebuie să respecte regula „purității” punerii în proporție, adică să fie pus în proporție unitar, fără a se amesteca triunghiuri diferite.

c. Pentru triangulație se vor alege punctele semnificative, dar nu în mod arbitrar, ci după criteriile *structurale*. Una din legile esteticii arhitecturale este respectarea, în operă, a legilor staticii. Omului, din instinct, i se pare frumos în arhitectură ceea ce dă impresia de stabilitate, adică ceea ce nu pare să prezinte pericol de prăbușire, sau măcar de degradare fizică. De aceea, la triangulație se vor considera:

— *Pe orizontală*: nu axele orizontale ale elementelor portante orizontale (plăci, planșee, grinzi), ci fețele lor superioare, adică *planele de rezemare*;

— *Pe verticală*: nu marginile sau fețele exterioare sau interioare ale elementelor portante verticale (stlpi, coloane, pereți portanți), ci *axele* lor.

Punctele de intersecție ale acestor drepte (orizontalele planelor de rezemare și verticalele axelor elementelor portante) vor fi, în triangulație, vîrfurile triunghiurilor.

d. În măsura în care anturajul arhitectural sau natural nu impune o anumită triangulație, este bine ca edificiul să fie triangulat după un sistem de preferință organic. În cazuri speciale, — dacă anumite condiții ale programului arhitectural impun alte raporturi între orizontale și verticale, — se va putea adopta o triangulație semiorganică. Se vor evita, însă, pe cît posibil, triangulațiile anorganice.

e. Un factor care poate contribui în mod substanțial la punerea în proporție a clădirilor este, în arhitectura contemporană, jocul dintre plinuri și goluri. Pe orizontală, nimic nu împiedică adoptarea raportului s sau $1/s$, între lățimea plinului și cea a golului, oricare ar fi mărimea traveii și oricare ar fi sistemul modular impus de norme și de standarde. Pe verticală, de asemenea, raportul dintre plin și gol poate fi egal cu s sau cu $1/s$, chiar în cazul clădirilor înalte ($P + 10$ sau $P + 14$): pentru o înălțime liberă de 2,50 m a nivelului

curent, de pildă, această înălțime devine pe fațadă egală cu cca. 2,65 m, din care $2,65 : s = 1,65$ m se poate da golului, iar restul de cca. 1,00 m rămâne pentru parapet. La edificiile monumentale, cu compoziție liberă, jocul proporțiilor dintre plinuri și goluri este cu atât mai lesnicios.

f. Ritmul arhitectural poate contribui și el la o bună punere în proporție. Modularea, chiar și cea impusă de industrializarea construcțiilor, nu constituie o piedică, dacă produce euritmie.

2. ÎN ARTA PLASTICĂ

a. Corpul omenesc

Proporțiile corpului omenesc fiind astăzi pe deplin lămurite, artistul plastic are posibilitatea să înfățișeze, în pictură sau în sculptură, figura umană, fie în forma ei academică, adică organizată după secțiunea de aur, fie într-o formă liberă, dar încadrând-o tot într-o proporție organică sau cel puțin semiorganică.

b. Compoziția

În pictură există multiple posibilități de punere în proporție a compoziției: crearea de axe compoziționale, coincidența liniilor optice dominante ale picturii cu laturile unui poligon regulat convex sau stelat, împărțirea cîmpului tabloului în sectoare verticale sau în registre orizontale cu ajutorul secțiunii de aur etc. În peisaje sau în marine, este bine ca linia orizontului să împartă tabloul în două registre de înălțimi aflate

între ele în raportul s sau $1/s$. Se recomandă ca punctul sau punctele de fugă ale obiectelor din compoziție (arhitectură, mobilier etc.) să se afle pe o linie de orizont (chiar neconcretizată în tablou) plasată, tot așa, la distanțe de fiecare margine orizontală a tabloului, astfel alese, încît raportul dintre cele două distanțe să fie tot s sau $1/s$.

În sculptură, compoziția urmează regulile de punere în proporție ale arhitecturii și ale picturii, combinate. Sculptura monumentală (monumentele situate în piețe, în parcuri, pe frontul unor edificii etc.), ca să nu distoneze, trebuie să fie pusă în proporție neapărat după aceleași reguli ca și anturajul ei arhitectural sau peisager.

C. În loc de încheiere

În lucrarea de față am urmărit un triplu obiectiv:
— Să expunem legile naturale (cunoscute) ale proporțiilor, legi descoperite în sistemul nostru solar și pe Pământ;

— Să trecem în revistă strădaniile multimilenare ale oamenilor de a smulge naturii secretele ei de punere în proporție și de a le completa cu alte sisteme și metode;

— Să urmărim încercările, de asemenea multimilenare, ale oamenilor, de a-și pune în mod cât mai judicios în proporție operele de arhitectură și de artă plastică.

În măsura în care am reușit să oferim o imagine cât de cât clară, deși succintă, a celor trei aspecte enunțate mai sus, *Cartea proporțiilor* ar vrea să fie, în mâinile artiștilor plastici și ale arhitecților, o simplă unealtă de lucru, auxiliară, menită să le înlesnească realizarea de opere plastice și arhitecturale cât mai bine proporționate, precum și verificarea punerii în proporție efectuate spontan.

Amuz 10/11 februarie 1982

Bibliografie

- JEAN-BAPTISTE ACHE, *Éléments d'une histoire de l'art de bâtir*, Paris, 1970.
ALAIN, *Un sistem al artelor frumoase*. Trad.: Alexandru Baciuc. București, 1969.
LEON BATTISTA ALBERTI, *De re aedificatoria*. Ed. princeps: Florența, 1485; reeditare: Milano, 1966.
CH.-P. BELLAY, *Proportions du corps humain*. Paris, f.a.
M. BORISSAVLIÉVITCH, *Traité d'esthétique scientifique de l'architecture*. Paris, 1954.
CHARLES BOULEAU, *Geometria secretă a pictorilor*. Trad.: Denia Mateescu. București, 1979.
CENNINO CENNINI, *Tratatul de pictură*. Trad.: N. Al. Toscani. București, 1977.
GEORGETA CHIȚULESCU, TRAIAN CHIȚULESCU, *Șapte monumente celebre ale arhitecturii antice — „Cele șapte minuni”*. București, 1965.
AUGUSTE CHOISY, *Histoire de l'architecture*, 2 volume. Paris, 1929.
JEAN DESHAYES, *Civilizațiile vechiului Orient*. Trad.: Constanța Tănăsescu. București, 1976.
ALBRECHT DÜRER, *Vier Bücher von menschlicher Proportion*. Nürnberg, 1528.
RAOUL H. FRANCÉ, *Bios. Die Gesetze der Welt*, 2 volume. Stuttgart-Heilbronn, 1923.
Dr. CH. FUNCK-HELLET, *De la proportion. L'équerre des maîtres d'œuvre*. Paris, 1951.
GH. GHÎȚESCU, *Anatomie artistică*, 3 volume. București, 1959—1965.
MATILA C. GHYKA, *Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*, Paris, 1927.

HERMANN GRAF, *Bibliographie zum Problem der Proportionen. Literatur über Proportionen, Mass und Zahl in Architektur, bildender Kunst und Natur. Von 1800 bis zur Gegenwart.* Speyer, 1958.

VASILE GRECU, *Cărți de pictură bisericească bizantină.* Cernăuți, 1936.

ERNST HAECKEL, *Kunstformen der Natur.* Leipzig și Viena, 1899.

GRIGORE IONESCU, *Istoria arhitecturii românești.* București, 1937.

ERIK IVERSEN, *Canon and Proportions in Egyptian Art.* Londra, 1955.

GEORGES JOUVEN, *Rythme et architecture.* Paris, 1961.

JOHANNES KEPLER, *Mysterium cosmographicum de admirabili orbium coelestium.* Tübingen, 1596.

CH. D. O'MALLEY, J. B. de C. M. SAUNDERS, *Leonardo da Vinci on the Human Body.* New York, f.a.

ERNST MÖSSEL, *Die Proportion in Antike und Mittelalter,* München, 1926.

ERNST NEUFERT, *Bauentwurfslehre.* Berlin, 1936.

ERNST NEUFERT, *Bauordnungslehre.* Wiesbaden-Berlin, 1965.

K. PAPAIOANNOU, *L'art grec.* Paris, f.a.

TIBERIU ROMAN, *Simetria.* București, 1963.

OTTO SCHUBERT, *Gesetz der Baukunst,* 2 volume. Leipzig, 1954.

ÉDOUARD SCHURÉ, *Les grands initiés,* Paris, 1889.

HANS VON STEUBEN, *Der Kanon des Poliklet,* Tübingen, 1973.

I. D. ȘTEFĂNESCU, *Iconografia artei bizantine și a picturii feudale românești.* București, 1973.

WLADYSLAW TATARKIEWICZ, *Istoria estelicii,* 4 volume. Trad.: Sorin Mărculescu. București, 1978.

EVA TEA, *La proporzioni nelle arti figurative.* Milano, 1945.

AUGUST THIERSCH, *Die Proportionen in der Architektur.* În: *Handbuch der Architektur,* partea IV, vol. I. Darmstadt, 1883.

ERNST ULLMANN, *Die Lehre von den Proportionen.* Dresda, 1961.

LEONARDO DA VINCI, *Tratat despre pictură.* București, 1971.

EUGÈNE-EMMANUEL VIOLLET-LE-DUC, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle.* Paris, 1854—1868.

EUGÈNE-EMMANUEL VIOLLET-LE-DUC, *Entretiens sur l'architecture,* 2 volume + atlas. Paris, 1863—1872.

VITRUVIU, *Despre arhitectură.* Trad.: G. M. Cantacuzino, Traian Costa, Grigore Ionescu. București, 1964.

MARCUS VITRUVIUS POLLIO, *De architectura libri decem,* 2 volume. Ediție bilingvă (latină + germană). Darmstadt, 1964.

HERMANN WEYL, *Simetria.* București, 1966.

E. ZEDERBAUER, *Die Harmonie im Weltall, in der Natur und Kunst.* Viena și Leipzig, 1917.

ADOLF ZEISING, *Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unbekannt gebliebenen, die Natur und Kunst durchdringenden, morphologischen Gesetz.* Leipzig, 1854.

(Colectiv), *Der „vermessene“ Mensch.* München, 1973.

(Colectiv), *Istoria ilustrată a picturii.* Trad.: Sorin Mărculescu. București, 1973.

* * * *Das Handbuch der Malerei vom Berge Athos, aus dem handschriftlichen neugriechischen Urtext übersetzt von GODEH. SCHÄFER.* Trier, 1855.

* * * *World Architecture.* Londra, 1963.

Cuprins

I. INTRODUCERE	5
A. GENERALITĂȚI	7
B. ȘTIINȚA PROPORȚIILOR	12
C. ȘTIINȚĂ ȘI ÎNȚIERE	14
D. DEFINIȚII	17
1. Definiția matematică a proporției	18
2. Definiția matematică a mediei	19
3. Progresiile	19
4. Categoriile de numere	20
5. Citeva noțiuni elementare de geometrie	20
a. În plan	22
b. În spațiu	24
6. Însușirile obiectelor concrete	24
II. LEGILE PROPORȚIILOR	27
A. ÎN SISTEMUL SOLAR	28
1. Descoperirea lui Kepler	28
2. Legea lui Bode	34
B. ÎN NATURĂ	38
1. Șirul lui Fibonacci	38
2. Generalizarea șirului lui Fibonacci. Șiruri fibonacciene	41
3. Secțiunea de aur	44
4. Nebănuitele relații dintre șirul lui Fibonacci și secțiunea de aur	51
5. Ritmul și euritmia	54
6. Simetria	57
C. ASPECTE SUBSIDIARE	59
1. Modularea	59
2. Simbolismul	61

III. MORFOLOGIA ELEMENTELOR	65
Preambul	66
A. ELEMENTELE PLANE	67
1. Triunghiul dreptunghic	67
a. Triunghiul dreptunghic isoscel	68
b. Triunghiul piramidei	69
c. Triunghiul lui Pitagora	69
d. Triunghiul dreptunghic $1: \sqrt{2}$	70
e. Triunghiul dreptunghic $1:s$	70
f. Triunghiul lui Timeu	71
g. Triunghiul dreptunghic $1:2$	72
h. Triunghiul dreptunghic $1: \sqrt{5}$	73
i. Triunghiul dreptunghic $1:1 + \sqrt{2}$	73
j. Triunghiul dreptunghic $1:2\sqrt{2}$	74
k. Triunghiul platonice	74
l. Triunghiul dreptunghic $1:2 + \sqrt{2}$	75
m. Triunghiul dreptunghic $1: \sqrt{n}$	76
n. Recapitulatie	76
2. Dreptunghiul	78
3. Pentagonul regulat	78
4. Hexagonul regulat	78
5. Formele recurente	79
6. Diverse	82
B. ELEMENTELE SPAȚIALE	84
C. CLASIFICAREA ELEMENTELOR	86
IV. PUNEREA ÎN PROPORȚIE	87
Preambul	88
A. ÎN ARHITECTURĂ	91
1. Antichitatea	92
a. Orientul antic	93
§ 1. Japonia	93
§ 2. China	95
§ 3. India	97
§ 4. Persia	101

§ 5. Orientul apropiat	103
b. Egiptul	109
c. Cultura egeeană	118
d. Grecia	121
e. Imperiul Roman	138
2. Evul Mediu	147
a. În Europa apuseană	148
§ 1. Romanicul	148
§ 2. Goticul	151
b. În Europa răsăriteană	156
§ 1. Bizanțul	156
§ 2. Rusia	160
c. Țările Române	164
d. Islamul	170
3. Renașterea	172
4. Epoca modernă și contemporană	179
B. ÎN ARTELE PLASTICE	192
1. Corpul omenesc	193
a. Antichitatea	195
§ 1. China	195
§ 2. India	199
§ 3. Egiptul	206
§ 4. Grecia	214
§ 5. Imperiul Roman	224
b. Evul Mediu	228
§ 1. Europa apuseană	228
§ 2. Europa răsăriteană	234
c. Renașterea	238
d. Secolele al XVII-lea și al XVIII-lea	255
e. Epoca modernă și contemporană	258
2. Compoziția	266
a. În pictură	266
b. În sculptură	270

V. ÎNCERCARE DE SINTEZĂ	271
A. CONSTATĂRI	272
1. Scurt istoric	272
2. Legile naturale ale proporțiilor	274
3. Învățăminte	275
B. RECOMANDĂRI	276
1. În arhitectură	276
2. În arta plastică	278
a. Corpul omenesc	278
b. Compoziția	278
C. ÎN LOC DE ÎNCHEIERE	280
BIBLIOGRAFIE	281

curente și sinteze

Cartea proporțiilor prezintă, într-o formă concisă, legile naturale ale proporțiilor, precum și metodele folosite de om, de-a lungul secolelor, în diferite zone geografice pentru „punerea în proporție” a operelor de artă plastică și de arhitectură căci, așa cum spunea Leonardo da Vinci, „proporția poate fi regăsită nu numai în numere și măsuri, ci și în sunete, intervale de timp și locuri, ca și în orice altceva”.

Lei 9,25